

---

# COMPUTADORES Y DEMOCRACIA ECONÓMICA

---

*Allin Cottrell\**

*Paul Cockshott\*\**

Hace cuarenta años los socialistas tenían pocas dudas de que la planificación era el camino al futuro. Esto era corroborado por el rápido avance de las economías planificadas, que con el Sputnik y Gagarin parecían dejar atrás la estorbosa ineficiencia de las economías capitalistas. Hoy, por supuesto, el panorama es diferente.

Ante al colapso del poder soviético a finales de los ochenta, los autores de izquierda no parecían tener una respuesta. Sin embargo, los avances de la informática que se usan para simbolizar el triunfo del mercado tienen aún más potencial para un socialismo racional y democrático. Si reflexionamos, el movimiento por la democracia económica, está empezando a entender esa promesa.

Desde los años ochenta hemos argumentado que existe una alternativa intelectualmente coherente y práctica al neoliberalismo. Nuestras propuestas básicas se pueden esbozar de manera muy simple, aunque pedimos al lector que tenga en cuenta que aquí no disponemos de espacio para los refinamientos, salvedades y elaboraciones necesarias (que exponemos en detalle en Cockshott y Cottrell, 1993). En forma esquemática las propuestas son las siguientes.

*TESIS 1. El colapso del socialismo previamente existente obedeció a causas identificables enraizadas en su mecanismo económico, pero que no son inherentes a todos los socialismos posibles.*

\* Doctor en Economía, profesor de Wake Forest University, Winston Salem, Estados Unidos, [cottrell@wfu.edu].

\*\* Doctor en Informática, investigador de la Universidad de Glasgow, Glasgow, Reino Unido, [wpc@dcs.gla.ac.uk]. Artículo original en inglés. Traducción de Alberto Supelano. Fecha de recepción: 22 de noviembre de 2007, fecha de modificación: 28 de mayo de 2008, fecha de aceptación: 17 de octubre de 2008.

TESIS 2. *La teoría económica marxista, en conjunción con la informática, proporciona el fundamento para adelantar un programa económico socialista viable.*

TESIS 3. *El movimiento socialista nunca desarrolló un programa constitucional correcto. En particular aceptó el concepto erróneo de que las elecciones son una forma democrática.*

## FALLAS HISTÓRICAS

El colapso del socialismo previamente existente obedeció a causas identificables enraizadas en su mecanismo económico, pero que no son inherentes a todos los socialismos posibles.

Examinaremos algunas contradicciones bien conocidas de la economía del socialismo previamente existente. En la sección 2 expondremos el argumento de que no son inherentes a todo socialismo.

ELABORACIÓN 1.1. *El mecanismo para la extracción del excedente colapsó gradualmente y dio lugar a una inversión inadecuada.*

La economía marxista considera que el método de extraer el excedente es el rasgo característico de un modo de producción.

La forma económica específica mediante la que se extrae el trabajo excedente no remunerado de los productores directos determina la relación entre gobernantes y gobernados, tal como surge directamente de la producción y, a su vez, ésta reacciona sobre ella como elemento determinante. No obstante, en esta se funda la formación de toda la comunidad económica que surge de esas mismas relaciones de producción, y simultáneamente su forma política específica. La relación directa entre los propietarios de las condiciones de producción y los productores directos —una relación que corresponde naturalmente a una etapa definida del desarrollo de los métodos de trabajo y por tanto de su productividad social— es siempre la que revela el secreto íntimo, el fundamento oculto de la estructura social, y con él la forma política de la relación de soberanía y dependencia; en suma, la forma específica correspondiente del Estado (Marx, 1972, 791).

En una economía socialista el excedente se extrae por medio de *una división políticamente determinada del producto material entre bienes de consumo y otros productos en el plan del Estado*. Éste es el secreto íntimo del socialismo, la base oculta de toda la estructura social.

Su sistema de extracción del excedente es bastante diferente al del capitalismo en los siguientes aspectos: i) la división del producto es determinada directamente en términos materiales, y no indirectamente como resultado de las relaciones de intercambio; ii) la división es determinada centralmente y no a través de numerosas negociaciones

locales sobre el precio de la fuerza de trabajo, la jornada de trabajo, etc., y iii) el nivel real del salario monetario es irrelevante porque el suministro de bienes de consumo está predeterminado en el plan. Unos salarios monetarios más altos no necesariamente incrementan los salarios reales. Además de que gran parte del salario real tiene la forma de bienes gratuitos o subsidiados.

Esta forma de extracción se deriva del carácter altamente integrado y socializado de la producción. De allí surge la necesidad absoluta de que las fábricas individuales estén subordinadas al centro, y la irrelevancia comparativa de su rentabilidad individual. Esto determina el carácter centralizado del Estado y la imposibilidad de autoridades locales que dispongan autónomamente de los recursos. Todas estas son características invariantes del socialismo.

Este secreto íntimo determina la relación entre gobernantes y gobernados: consideremos dos posibilidades, que los gobernantes y los gobernados sean grupos distintos o que sean un solo grupo.

Si, como ha sido hasta ahora en el socialismo existente, son distintos, el que controla la autoridad de planeación es el propietario efectivo de los medios de producción y el gobernante. Los gobernantes (en la práctica, el comité central del partido comunista), aunque a menudo son venales, no cumplen su función social por la búsqueda burguesa desvergonzada del interés propio. Son obligados en cambio a asumir una elevada función social y pública: organizar la vida política e ideológica de la sociedad y asegurar el cumplimiento del plan. Una de las maneras más efectivas de hacerlo es mediante el culto de un líder carismático, respaldado en mayor o menor grado por el terror estatal.

El culto de la personalidad, que presenta al líder como la Voluntad General encarnada, no es un accidente sino una adaptación eficiente a las demandas contradictorias del modo de producción socialista (que dictamina el predominio de la política sobre la sociedad civil), combinadas con instituciones de gobierno representativo.

Algunos lectores pueden protestar en este punto: ya es bastante atrevido caracterizar al sistema leninista como socialista, ¿pero por qué decimos que tenía un gobierno representativo?

El gobierno representativo selecciona a ciertos seres humanos, llamados políticos, para sustituir o representar a otros en el proceso de toma de decisiones políticas. Esto es lo que hace el partido leninista en el poder. Representa a la clase obrera y toma decisiones políticas en su nombre. De por sí no es una forma de gobierno menos representativa que el régimen parlamentario; hay diferencias con respecto a quiénes

se representa y cómo se representan, pero el principio representativo es idéntico: las decisiones no son tomadas por los que son afectados sino que son monopolizadas por gobernantes profesionales, cuyos edictos son legitimados mediante alguna función representativa. La selección de los gobernantes mediante elecciones entre varios partidos no puede disminuir su carácter representativo ni abolir la distinción entre gobernantes y gobernados.

El carácter contradictorio del gobierno socialista representativo es banalmente evidente. Los representantes del proletariado, mediante el control del plan y, por tanto, del método de extracción del excedente de trabajo no remunerado a los productores directos, llegan a tener el control efectivo, *pro term*, de los medios de producción. Su posición de clase individual se transforma y su capacidad para representar al proletariado queda comprometida.

El secreto totalitario que yace en el núcleo del socialismo sólo deja de ser contradictorio cuando se suprime la distinción entre gobernantes y gobernados, cuando las masas deciden todos los asuntos importantes a través de instituciones de democracia participativa. La vida política del socialismo sólo deja de ser un fraude cuando las masas, a través de referendos, deciden cómo se distribuye su trabajo social colectivo: cuánto se dedica a la defensa, cuánto a la salud, cuánto a los bienes de consumo, etc.

Pero volvamos a la extracción del excedente. En el socialismo, éste es un proceso intrínsecamente totalitario, una subordinación de las partes al todo, de la fábrica al plan, del individuo al colectivo. No se produce por ganancias privadas sino para toda la sociedad. En un sistema de democracia participativa, este conformismo totalitario podría asumir un aire democrático suizo en vez de fascista alemán, pero no sería menos real.

Gorbachov socavó el proceso de extracción del excedente atacando el principio totalitario. Una de sus primeras medidas fue la de permitir que las fábricas retuvieran la mayor parte de sus ganancias. De un solo golpe, introdujo un principio burgués antagónico de extracción del excedente: la búsqueda de ganancias de las empresas individuales. Así llevó al caos a todo el sistema. El gobierno, privado de su principal forma de ingresos, recurrió a la emisión. El resultado fue la hiperinflación.

Las fábricas tenían dinero extra, pero, puesto que la división del producto social aún estaba determinada por el plan, no podían actuar como las firmas privadas y convertir este dinero nuevo en capital productivo. El sistema socialista de extracción del excedente fue

saboteado sin un sistema burgués que lo remplazara, y la economía entró vertiginosamente en un declive inflacionario.

*ELABORACIÓN 1.2. El socialismo previamente existente estaba limitado por un sistema deficiente de cálculo económico.*

Esto lo plantean todos los críticos de derecha, que señalan, con razón, que el sistema de precios de la URSS hacía imposible el cálculo económico racional. Hay numerosas anécdotas:

Este es uno de tantos ejemplos. Hace algún tiempo se decidió ajustar los precios del algodón y del trigo para favorecer a los cultivadores de algodón, establecer precios más exactos al trigo que se vendía a los cultivadores de algodón y elevar los precios del algodón que se entregaba al Estado. Nuestros jefes de empresas y planificadores presentaron una propuesta que no podía más que asombrar a los miembros del Comité Central, porque sugería fijar el precio de una tonelada de trigo prácticamente al mismo nivel que el de una tonelada de algodón, y, además, el precio de una tonelada de trigo se tomó como equivalente al de una tonelada de pan. Los autores de la propuesta no encontraron nada coherente que decir para responder a la objeción de los miembros del Comité Central de que el precio de una tonelada de pan debía ser mucho mayor que el de una tonelada de trigo, debido al gasto adicional de la trilla y del horneado, y de que el algodón era en general más apreciado que el trigo, como lo confirmaban sus precios en el mercado mundial.

Así escribía Stalin en abril de 1952, pero 40 años más tarde la política de precios había mejorado tan poco que Gorbachov podía citar el ejemplo de los cerdos alimentados con pan en las granjas colectivas, porque el precio del pan era inferior al del trigo.

Cuando los precios relativos de dos artículos difieren sistemáticamente de sus costos de producción relativos, es imposible que las personas elijan métodos de producción eficientes en términos de costos. Esto produce un declive general de la eficiencia económica.

*ELABORACIÓN 1.3. A diferencia del capitalismo, el socialismo previamente existente carecía de un mecanismo intrínseco para economizar en el uso de trabajo y así elevar su productividad.*

La justificación económica fundamental de una nueva tecnología de producción debe ser su capacidad para producir cosas con menos esfuerzo que antes. Sólo mediante la aplicación constante de esas invenciones en toda la economía podemos obtener más tiempo libre para dedicarlo al ocio o a la satisfacción de gustos nuevos y más sofisticados. Esto implica que en la producción socialista los trabajadores siempre deben tratar de economizar tiempo. El tiempo es, como dijo Adam Smith, la moneda original con la que compramos a la naturaleza todo lo que deseamos y necesitamos; un momento dilapidado

innecesariamente se pierde para siempre. Un sistema socialista sólo será históricamente superior al capitalismo si prueba ser mejor en la economización del tiempo.

La riqueza de las sociedades capitalistas está por supuesto repartida desigualmente, pero su tendencia intrínseca a elevar la productividad del trabajo mantiene la función progresiva de las relaciones económicas capitalistas. Si el capitalismo hubiera perdido este potencial, como creían algunos marxistas en 1930, hace mucho tiempo habría perdido en la competencia con el bloque soviético.

En una economía capitalista, los industriales son guiados por el deseo de ganancias e intentan minimizar los costos, que incluyen los salarios. Las firmas a menudo introducen nueva tecnología para recortar la fuerza de trabajo y reducir los costos del trabajo. Aunque este uso de la tecnología con frecuencia va contra el interés directo de los trabajadores, que pierden su empleo, en últimas beneficia a la sociedad. Pues a través de las economías de trabajo se eleva el nivel de vida de la sociedad. Los beneficios del cambio técnico se difunden en forma desigual; los patrones tienden a ganar más que los trabajadores, pero al final, la pretensión de que el capitalismo es progresivo se basa en su capacidad para impulsar las mejoras tecnológicas. Los sindicatos reconocen en general la necesidad de aceptar nuevas tecnologías que ahorren trabajo, y sólo buscan regular la manera de introducirlas para que sus miembros compartan las ganancias.

Es una forma muy ingenua de socialismo la que critica el cambio técnico con el pretexto de que causa desempleo. La verdadera crítica que se puede hacer a las economías capitalistas a este respecto es que son muy lentas para adoptar mecanismos que ahorran trabajo debido a que éste es artificialmente barato.

Un buen ejemplo de ello es la industria de computadores. En la década de 1950 la IBM desarrolló maquinaria altamente automatizada para construir los núcleos de memoria de sus computadores. A medida que aumentaba la demanda sus fábricas eran cada vez más automatizadas. En 1965 fue necesario incluso abrir una nueva línea de producción para fabricar las máquinas que hacían computadores. Y aún no podía satisfacer la demanda.

La situación era desesperante. Entonces, un gerente recién nombrado en Kingston que vivió varios años en Japón comentó que en Oriente se podían encontrar trabajadores con suficiente paciencia y destreza manual para alambrear a mano las plantillas de los núcleos. Llevó a Japón bolsas de núcleos, de rollos de alambre y de plantillas; y volvió diez días después con plantillas alambreadas tan buenas como las que alambreadaban los alimentadores automáticos de alambre en la planta de Kingston. Era una labor lenta y tediosa pero el

costo del trabajo en Oriente era tan bajo que los costos de producción eran menores que con la automatización total en Kingston (Pugh 1991, 209).

La URSS era aún peor a este respecto. Subsidiaba los alimentos, los arriendos, la ropa para niños y otros bienes necesarios. El subsidio a los bienes básicos compensaba los bajos salarios monetarios. Pero los subsidios y los servicios sociales se debían pagar con las ganancias de las industrias nacionalizadas (que anteriormente representaban la mayor parte del presupuesto soviético). ¡Para obtener ganancias, debían mantener bajos salarios, y los bajos salarios implicaban que debían mantener los subsidios!

El peor aspecto de todo esto era que se alentaba a las empresas a abaratar el trabajo y a ser laxas con los trabajadores. ¿Por qué introducir maquinaria automatizada moderna si el trabajo era tan barato? Además, se creaban empleos y se evitaba el desempleo: una auténtica economía vudú. Es cierto que todo socialismo digno de ese nombre debe evitar el desempleo, pero eso no significa crear empleos innecesarios. Es mejor automatizar tan rápido como sea posible y reducir la semana de trabajo.

*ELABORACIÓN 1.4. La nacionalización de la propiedad de la industria frenó la cooperación económica internacional en comparación con el mundo capitalista.*

La industria capitalista moderna está dominada por grandes firmas multinacionales. Sólo éstas tienen los recursos y el tamaño de mercado para cosechar economías de escala y cubrir los altos costos de investigación que exige la competencia. Las empresas nacionalizadas de Europa Oriental y en menor grado las de la URSS eran demasiado pequeñas para obtener esos beneficios.

### **¿AÚN ES POSIBLE LA PLANIFICACIÓN?**

La teoría económica marxista, en conjunción con la informática, proporciona el fundamento para adelantar un programa económico socialista viable.

Este es un asunto complejo, y aquí sólo podemos mencionar algunos aspectos esenciales.

*PROPOSICIÓN 2.1. Con el uso de computadores modernos es posible planear eficientemente una economía en términos de unidades naturales sin recurrir a la intermediación del dinero o de los mercados.*

Desde los años veinte los economistas burgueses sostienen que los problemas del cálculo económico involucrados en la planeación de la economía son tan complejos que no se pueden realizar. Pretenden que sin los mecanismos de retroalimentación del mercado la toma de decisiones es arbitraria e ineficiente.

Estas ideas no parecían plausibles cuando la economía soviética tenía una tasa de crecimiento mucho mayor que la de Occidente. Pero cuando su economía se tornó más compleja y el crecimiento se desaceleró, estas críticas parecieron ganar relevancia. Parecía plausible que una agencia de planeación central ya no podía hacer frente a los innumerables detalles de una economía moderna.

*ELABORACIÓN 2.1. El procesamiento informatizado de insumos y productos es la técnica para una preparación detallada del plan.*

En la última década se han investigado las posibilidades de usar computadores modernos para resolver problemas de planeación. Creemos que hoy se puede demostrar concluyentemente que los argumentos liberales contra la planeación socialista son obsoletos<sup>1</sup>. Los problemas de cálculo que parecían intimidantes en el pasado hoy se pueden manejar fácilmente mediante supercomputadores.

En un país capitalista, uno de los más grandes usuarios de computadores es el sector financiero. Todos hemos visto en la televisión oficinas bancarias que manejan dinero donde cada escritorio parece estar repleto de un número de pantallas francamente indecente. En contraste, el principal uso económico de los computadores en el socialismo debe ser la simulación de planes detallados. En la URSS, la autoridad de planeación, el GOSPLAN, fue durante algunos años un usuario intensivo de grandes servidores.

Puesto que en teoría el GOSPLAN controlaba toda la industria, debería haber sido capaz de balancear exactamente las necesidades y los requerimientos de las diversas industrias. Si sabía cuántos computadores personales y cuántos servidores tenía que pedir a los fabricantes, sabía exactamente cuántos chips de memoria se necesitaban. Podía pedir a las fábricas de semiconductores que produjeran el número exacto de chips de la especificación correcta. Teóricamente esta situación debería ser mejor que la de Occidente, donde los planes

<sup>1</sup> Para una argumentación más extensa, ver Cockshott (1990) y Cottrell (1989).



independientes de los fabricantes de computadores y de chips llevaban a “escaseces periódicas de chips de memoria”.

La teoría pareció ser corroborada hasta mediados de los sesenta. Hasta entonces Rusia superaba a Occidente en crecimiento económico. En esa época la escala de la economía llegó a ser demasiado grande para que la manejaran los planificadores. Había que seguir la pista a un gran número de productos. Balancear los planes estaba más allá de la capacidad de una burocracia humana. La escasez de unos productos se combinaba con la sobreproducción de otros.

En los años sesenta, los cibernéticos económicos señalaron que entendían muy bien los requerimientos matemáticos para planear la economía. Si estaba más allá de la capacidad humana, lo que se necesitaba eran programas de computador que lo hicieran.

Los resultados de los intentos fueron decepcionantes. Por supuesto no era exactamente en la URSS donde los beneficios de la informatización se sobreestimaban en esos años. Allí también se intentó hacer cosas que estaban más allá de la capacidad limitada de los computadores existentes, pero desde entonces el aumento de la velocidad de los computadores ha sido astronómico. Un gran computador moderno es casi 100.000 veces más rápido que uno de esa época. Hoy muchas personas usan hojas electrónicas como Excel en computadores personales para preparar los planes de las compañías. El problema de elaborar el plan de una economía se puede considerar como una hoja o matriz electrónica gigante.

Las filas representan las actividades económicas y las columnas los productos que se usan en esas actividades. Si la primera fila representa la producción de electricidad y la segunda la producción de petróleo, el término  $a_{12}$  sería la cantidad de petróleo que se usa para producir electricidad y el término  $a_{21}$  la cantidad de electricidad que se usa para producir petróleo. La última columna representa la cantidad total que se produce en cada proceso, tantos Tw-hora de electricidad y tantos cientos de millones de barriles de petróleo, etc. La última fila muestra la cantidad total de cada producto que se usa como insumo en todos los procesos de producción.

El problema es asegurar que la producción total de cada producto no sea menor que el uso total de ese producto. Lo que se conoce al inicio son las propiedades técnicas de los procesos: un barril de petróleo produce tantos kw-hora. También se conoce la cantidad de bienes de capital y de medios de producción al comienzo del año. Lo que se debe hacer es asignar los distintos procesos de producción de modo que cumplan la restricción anterior.

El enfoque estándar es tratarlo como un problema de programación lineal y solucionarlo usando el método simplex (Bland, 1981). La dificultad es que el tiempo para correr un algoritmo basado en el método simplex crece con el cubo del número de industrias. Supongamos que se fabrican 10 millones de productos en una economía continental. Se necesitan entonces cerca de  $10^{21}$  instrucciones de computador para resolver el problema. Una cifra demasiado grande aun para el computador más rápido.

Los planificadores de la economía soviética recurrían a hojas electrónicas más pequeñas. Sólo manejaban unos pocos miles de productos clave y los procesaban a través de servidores mediante programas lineales, para los que se podían resolver las ecuaciones. Esto explica una de las fortalezas de la economía rusa. Lo hacía bien en ciertos proyectos esenciales, como el programa espacial, a los que se daba prioridad en el proceso de planeación. Pero simplemente no existía el poder de computación para aplicar más ampliamente esas mismas técnicas.

*ELABORACIÓN 2.2. Cuando enfrentamos un problema inmanejable de computación hay dos enfoques: aumentar la potencia del computador o hacer un programa más eficiente.*

El problema de planeación económica es tan complejo que ambos enfoques son necesarios. Lo máximo que se puede esperar es que el tiempo para correr el programa aumente en proporción directa a la magnitud del problema. En términos de planeación esto significa un programa cuyo tiempo de corrida sea proporcional al número de productos y no al cubo del número de productos. Pero cuando este número es de 10 millones se necesita una máquina muy poderosa para almacenar los datos iniciales, aparte de la computación.

Existen algoritmos que tienen las propiedades deseadas y que se discuten en Cockshott y Cottrell (1993). En el tipo de supercomputadores hoy disponibles, se trataría de programas que sólo requieren algunas horas. Esto es poco en comparación con lo que hacen los físicos con los computadores.

No hay ninguna razón técnica para que una economía de tamaño continental hoy no pueda tener un sistema totalmente planificado. Cada sitio de trabajo tendría PC enlazados a una red de computadores de la empresa, que a su vez estaría enlazada a una red de supercomputadores en todo el continente. El sitio de trabajo elaboraría una hoja electrónica local de su capacidad de producción y de los requerimientos de materias primas. Estas se transmitirían a través de la jerarquía

de máquinas, que balancearía la oferta y la demanda y elaboraría los planes correspondientes. La planeación central efectiva requiere los siguientes elementos básicos:

1. Un sistema para llegar a un conjunto de metas de productos finales (y revisarlo periódicamente), que incorpore información de las preferencias de los consumidores y del costo relativo de producir bienes alternativos (la métrica apropiada para medir el costo queda abierta por el momento).

2. Un método para calcular las implicaciones de un conjunto dado de productos finales para la producción bruta requerida de cada producto. En esta etapa debe haber también un medio para comprobar la viabilidad del conjunto resultante de metas de producción bruta, a la luz de las restricciones impuestas por la oferta de trabajo y la cantidad de medios fijos de producción existente, antes de que esas metas sean remitidas a las unidades de producción.

Estos elementos involucran varios prerrequisitos, en especial un sistema adecuado para reunir y procesar información económica dispersa y una métrica racional del costo de producción. También debemos mencionar de una vez el punto importante y totalmente válido que recalca Nove (1977 y 1983): para una planeación central efectiva es necesario que los planificadores puedan hacer el tipo de cálculos mencionados en forma detallada y totalmente desagregada. En ausencia de un mercado horizontal que enlace a las empresas, la gerencia de cada empresa “no puede saber qué es lo que la sociedad necesita a menos que el centro se lo informe” (Nove, 1977, 86)<sup>2</sup>. De modo que si el centro es incapaz de especificar un plan coherente con suficiente detalle, el hecho de que el plan sea “balanceado” en el agregado es de poca utilidad. Aun con la mejor voluntad de todas las partes involucradas, no hay ninguna garantía de que las decisiones específicas de producción que se toman en cada empresa encajen correctamente. Este punto general fue confirmado por Yun (1988, 55), quien observó que a mediados de los ochenta el GOSPLAN sólo podía elaborar balances materiales de 2.000 bienes en sus planes anuales. Cuando se incluyen los cálculos del GOSSNAB y de los ministerios industriales, el número de productos aumenta a 200.000, aún muy

<sup>2</sup> Con una salvedad. Si el plan exige que la empresa A suministre el bien intermedio  $x$  a la empresa B, que lo usará para producir el bien  $y$ , y si los planificadores informan a A y a B de este hecho, ¿no hay campo para una discusión “horizontal” entre las dos empresas acerca del diseño exacto de  $x$ ? (aun en ausencia de relaciones de mercado entre A y B).

inferior a los 24 millones de artículos que se producían en la economía soviética de esa época. Esta discrepancia significaba que era “posible que las empresas cumplieran sus planes en lo que respecta a la nomenclatura de los artículos que se les había ordenado producir, fallando al mismo tiempo para elaborar productos inmediatamente necesarios para usuarios específicos”.

Nuestro argumento implica tener en cuenta esta dificultad particular: aunque estamos de acuerdo en que “en un modelo que no se basa en el mercado el centro debe descubrir qué es necesario hacer” (ibíd., 86), y aceptamos la explicación de Yun del fracaso del GOSPLAN para cumplir esa tarea, discrepamos de Nove en que “el centro no puede hacerla en los detalles micro” (ibíd.). Él afirma que los planificadores se ven forzados a trabajar en términos de agregados, que sólo pueden especificar metas generales como “necesitamos 500 millones de tornillos”, pero que no pueden decir cuántos tornillos de 5 mm y cuántos de 10 mm, etc. se necesitan. En consecuencia, se produce una combinación equivocada de tornillos.

Lo que era un problema complejo imposible de resolver a la vieja manera burocrática se ha convertido en una proposición eminentemente práctica usando la tecnología informática moderna. Un sistema de planeación computarizado puede responder a los acontecimientos más rápidamente que cualquier mercado, lo que deja sin piso la principal objeción de los economistas burgueses con respecto al carácter inmanejable de la planificación socialista.

*PROPOSICIÓN 2.2. El socialismo requiere abolir del dinero y sustituirlo por un sistema de remuneración basado en el tiempo de trabajo. Ésta es la clave para promover la equidad y el avance tecnológico.*

A partir de una lectura de la obra de Marx y del talante del socialismo del siglo XIX, es claro que se compartía el supuesto de que el socialismo implicaría la abolición del dinero y la introducción de un sistema de pagos basado en vales de trabajo.

el productor individual recibe de la sociedad –después de hacer las deducciones– exactamente lo que él le da a ella. Lo que él le ha dado es su cuántum individual de trabajo. Por ejemplo, la jornada social de trabajo consiste en la suma de las horas individuales de trabajo; el tiempo de trabajo del productor individual es la parte de la jornada social de trabajo con la que contribuye, su parte de ella. Él recibe de la sociedad un certificado de que ha proporcionado tal cantidad de trabajo (después de deducir su trabajo para los fondos comunes), y con este certificado obtiene del fondo social de consumo una cantidad al costo de su trabajo. La misma cantidad de trabajo que ha dado a la sociedad en una forma la recibe en otra forma (Marx, 1875).

Marx hizo la salvedad de que éste era sólo el primer paso hacia una mayor igualdad, pero es radicalmente más igualitario que todo lo que se logró en el socialismo hasta ahora existente. El principio del pago en tiempo de trabajo sólo reconoce dos fuentes de desigualdad del ingreso: que algunas personas trabajen más tiempo que otras o, en un sistema de trabajo a destajo, que algunas trabajen más rápido. Esto elimina las demás desigualdades de ingreso basadas en la clase, la raza, el sexo, el título o la calificación profesional.

Obligando a que los sitios de trabajo paguen a los trabajadores el valor total creado por su trabajo, también se elimina el derroche de trabajo ocasionado por un pago bajo y se alienta la introducción de innovaciones que ahorren trabajo. Se proporciona, además, una base racional y científicamente bien fundada para el cálculo económico. Si los bienes se marcan con el trabajo requerido para fabricarlos, se evita el carácter arbitrario e irracional del viejo sistema soviético de precios.

#### Cuadro 1

##### Solución de Gauss para los valores del trabajo

Número de productos	Multiplicaciones	Tiempo en segundos	
		Uniprocador	Multiprocador
1.000	$10^9$	$10^1$	$10^{-1}$
100.000	$10^{15}$	$10^7$	$10^5$
10.000.000	$10^{21}$	$10^{13}$	$10^{11}$

**PROPOSICIÓN 2.3.** *Es teórica y técnicamente posible computar los valores del trabajo dentro del grado de exactitud requerido para propósitos prácticos.*

Las propuestas anteriores se basan en el supuesto de que es posible calcular el contenido de trabajo de cada producto. El problema se puede resolver en principio porque se tienen  $n$  valores del trabajo desconocidos relacionados por un conjunto de  $n$  funciones lineales de producción. La dificultad no es de principio sino de escala. Cuando el número de productos es de varios millones, el cálculo no es trivial.

Si representamos el problema en términos matriciales clásicos, con una matriz  $n \times n+1$ , donde las filas representan los productos y las columnas los insumos producidos más el trabajo directo, la solución de las ecuaciones usando eliminación de Gauss da un problema que requiere  $n^3$  operaciones de multiplicación y un número algo mayor de sumas y restas. El cuadro 1 muestra los requerimientos de computador

para hacer el cálculo suponiendo diferentes tamaños de la economía, y que el uniprosesor puede hacer  $10^8$  multiplicaciones por segundo y el multiprosesor  $10^{10}$  multiplicaciones por segundo.

Tomando en cuenta únicamente el tiempo de cómputo, el multiprosesor tardaría  $10^{11}$  segundos, más de tres mil años, para llegar a la solución de una economía con 10 millones de productos. Si esto no fuera suficiente, la situación se complica aún más por la memoria requerida para almacenar la matriz, que crece en razón de  $n^2$ . Puesto que las memorias más grandes factibles actualmente son del orden de  $10^{10}$  palabras, esto fijaría un límite al tamaño del problema que se puede manejar a unos 100.000 productos.

Pero el problema se vuelve más manejable si tenemos en cuenta la alta proporción de términos iguales a cero cuando la matriz se especifica con todo detalle. Supongamos que el número de componentes que entran directamente en la producción de un producto es  $n^k$ , donde  $0 < k < 1$ . Si suponemos un valor de 0,4 para  $k$ , que parece muy conservador<sup>3</sup>, encontramos que los requerimientos de memoria ahora crecen a  $n^{(1+k)} = n^{1,4}$ . Si simplificamos aún más el problema con técnicas de iteración numérica (Gauss-Seidel o Jacobi) para obtener soluciones aproximadas, la función de complejidad computacional es del orden de  $An^{1,4}$ , donde  $A$  es una constante pequeña determinada por la exactitud requerida de la respuesta.

## Cuadro 2

Soluciones iterativas para los valores en trabajo ( $A = 10$ )

Número de productos	Multiplicaciones	Palabras de memoria	Tiempo en segundos	
			Uniprosesor	Multiprosesor
1.000	158.489	31.698	$1,6 \times 10^{-3}$	$1,6 \times 10^{-5}$
100.000	100.000.000	20.000.000	1	0,01
10.000.000	$6,3 \times 10^{10}$	$1,2 \times 10^{10}$	630	6,3

Así el problema se reduce de modo que está al alcance de la actual tecnología de computadores, como se muestra en el cuadro 2. El requerimiento más exigente sigue siendo el de la memoria, pero está dentro de la gama de las máquinas actualmente disponibles.

Concluimos entonces que la computación de los valores del trabajo es totalmente factible.

<sup>3</sup> Esto significa, por ejemplo, que en una economía de 10 millones de productos cada producto tiene en promedio 631 insumos directos.

*PROPOSICIÓN 2.4. Los precios de los bienes de consumo deberían fijarse a niveles de equilibrio del mercado y utilizar las discrepancias entre esos precios y los valores de los bienes para determinar los niveles óptimos de producción.*

Puesto que la oferta y la demanda de bienes nunca son exactamente iguales, únicamente los precios promedio deben ser iguales a los valores en trabajo. Los artículos cuya oferta es escasa se venderían con un recargo, balanceados por aquellos donde hay exceso de oferta que se venderían con un descuento. Estos recargos y descuentos pueden guiar a las autoridades de planeación para decidir cuáles bienes se debe producir más y cuáles producir menos.

Cabe señalar que esto no presupone la existencia de comercio privado. Nuestra propuesta a este respecto se puede denominar “Strumilin-Lange”. De Lange tomamos una versión modificada del proceso de “ensayo y error”, mediante la cual los precios de mercado de los bienes de consumo se usan para reasignar el trabajo social entre los diversos bienes de consumo; de Strumilin tomamos la idea de que en el equilibrio socialista el valor de uso creado en cada línea de producción debe tener una proporción común con el tiempo de trabajo social empleado<sup>4</sup>. La idea central es que el plan exige producir un vector específico de bienes de consumo final, y éstos son marcados con su contenido de trabajo social. Si la oferta y la demanda planeadas llegan a coincidir cuando el precio de los bienes individuales se fija de acuerdo con el valor en trabajo, el sistema ya está en equilibrio. Pero esto es poco probable en una economía dinámica. Si la oferta y la demanda difieren, la “autoridad de mercadeo” de los bienes de consumo debe ajustar los precios para lograr (aproximadamente) un equilibrio de corto plazo, es decir, debe aumentar los precios de los bienes cuya oferta es baja y reducir los precios donde hay excedentes<sup>5</sup>. En la siguiente etapa, los planificadores examinan las relaciones de precios de equilibrio del mercado y el valor en trabajo de los diversos bienes de consumo (estas dos magnitudes se expresan en horas de trabajo; el contenido de trabajo en un caso y las etiquetas de trabajo en el otro). Siguiendo la concepción de Strumilin, estas relaciones deberían ser iguales (e iguales a 1) en el equilibrio de largo plazo. Por

<sup>4</sup> Este punto —un tema básico de su obra de hace medio siglo— se expone en forma muy clara en Strumilin (1997, 136-137).

<sup>5</sup> Por supuesto, con precios de equilibrio de mercado, los bienes van a manos de quienes están dispuestos a pagar más. Y esto no se puede objetar puesto que la distribución del ingreso es igualitaria.

consiguiente, el plan de bienes de consumo del período siguiente debería exigir un aumento de la producción de los bienes cuya relación precio/valor es mayor que el promedio y reducir la de aquellos cuya relación es inferior al promedio<sup>6</sup>.

El plan debe ser balanceado en cada período, bien sea usando métodos de insumo-producto o un algoritmo alternativo<sup>7</sup>. Es decir, el producto bruto necesario para conseguir el vector de productos finales se debe calcular por anticipado. Esto contrasta con el sistema de Lange (1938), en el que la coherencia del plan —y no sólo su carácter óptimo— parece dejarse al “ensayo y error”. Pero nuestro esquema no impone el requisito irrazonable de que el patrón de demanda de los consumidores sea totalmente previsto *ex ante*; el ajuste a este respecto se deja a un proceso iterativo que ocurre en el tiempo histórico<sup>8</sup>.

Este esquema satisface la objeción de Nove (1983), quien argumenta que los valores en trabajo no sirven de base para la planeación aunque proporcionen una medida válida del costo de producción. El punto de Nove es que el contenido de trabajo en sí mismo no dice nada acerca del valor de uso de los bienes. Esto es cierto<sup>9</sup>, pero sólo significa que necesitamos una medida independiente de las valoraciones de los consumidores; y el precio, en etiquetas de trabajo, que balancea aproximadamente la oferta planeada y la demanda de los consumidores proporciona esa medida. Del mismo modo podemos responder a una objeción de von Mises en su debate sobre los problemas que enfrenta el socialismo en condiciones dinámicas (1951, 196n). Uno de los factores dinámicos que considera es el cambio en la demanda de los consumidores, a propósito del cual dice: “Si el cálculo económico y con él la estimación aproximada de los costos de producción fuesen posibles, dentro de los límites de las unidades de consumo total

<sup>6</sup> Aquí también se exige un elemento de proyección de la demanda: las relaciones actuales son una guía útil y no una regla mecánica.

<sup>7</sup> En Cockshott (1990) se presenta un algoritmo alternativo que hace reservas de cantidades dadas de medios de producción específicos.

<sup>8</sup> En su última reflexión sobre el debate del cálculo socialista, Lange (1967) parece sugerir que se puede prediseñar por computador un plan óptimo, sin necesidad del ensayo y error en tiempo real que concibió en 1938. Pero como se requeriría conocer por anticipado todas las funciones de demanda de los consumidores, esto no parece muy convincente.

<sup>9</sup> Como Marx entendía claramente: “Con una productividad dada del trabajo, la producción de cierta cantidad de artículos en cada esfera particular de producción requiere una cantidad definida de tiempo de trabajo social; aunque esta cantidad varía en las diversas esferas de producción y no tiene una relación intrínseca con la utilidad de esos artículos ni con el carácter especial de sus valores de uso (1972, 186-187).”



asignadas a él, se podría permitir que cada ciudadano demandara lo que quisiera". Pero, continúa, "puesto que en el socialismo no son posibles esos cálculos, todos esos asuntos de la demanda se deben dejar necesariamente a cargo del gobierno". Nuestra propuesta permite la elección del consumidor que von Mises considera imposible.

*PROPOSICIÓN 2.5. La financiación del producto excedente debe provenir del impuesto de renta, aprobado por referéndum.*

En toda sociedad se debe apartar una proporción del producto social para la inversión y el sostén de quienes no pueden trabajar, etc. En un socialismo basado en los valores de trabajo, ésta se expresaría en la deducción de un número de horas de trabajo semanal que debe realizar la comunidad. Si el término no ha sido hurtado, se lo podría llamar impuesto a la comunidad.

En los países del socialismo hasta ahora existente, la decisión de cómo dividir la jornada laboral entre el tiempo de trabajo necesario y el excedente estaba a cargo del gobierno. Como en el curso del tiempo el gobierno se separó de las clases trabajadoras, el proceso se volvió explotador. El Estado en cuanto un poder externo privaba a los trabajadores de los frutos de su trabajo.

Para impedirlo, es esencial que la división de la jornada laboral entre el tiempo de trabajo social necesario y el excedente sea decidida por la clase trabajadora, y no por un gobierno que pretende actuar en su interés. Debería haber una votación anual de la población trabajadora para decidir el nivel del impuesto. Una papeleta de elección múltiple podría permitir que la población decidiera entre más servicios públicos o más consumo.

*El producto excedente deja de ser explotación únicamente cuando es proporcionado voluntariamente.*

## **Incentivos**

Algo que preocupa a la gente respecto de la propuesta marxista del socialismo es que eliminaría todos los incentivos, pero esto es quizá un malentendido. El pago por el trabajo no necesariamente significa que todo el mundo gane lo mismo. El sistema estajanovista ruso se basaba en el pago acorde con el trabajo y se introdujo explícitamente para dar a los trabajadores un mayor incentivo para que produjeran más. La intensidad del trabajo se medía por el volumen de producción. Si el conjunto de individuos hace la misma tarea, se puede medir válidamente el trabajo realizado por la cantidad de producto.

Pero cuando el trabajo es de diversas clases no son posibles tales comparaciones. En ese caso es posible medir las calorías que se gastan, de modo que se puede decir objetivamente que alguien que hace más esfuerzo y gasta muchas calorías trabaja más que alguien que realiza un trabajo sedentario. El sistema de pagos soviético tenía esto en cuenta y los trabajadores de los campos petroleros y las minas tenían un pago extra por el duro trabajo que realizaban. Pero cuando este tema se plantea en Occidente, la crítica tal vez se refiere a la distinción entre trabajo intelectual y manual. El prejuicio de nuestra sociedad es que como los médicos, por ejemplo, debe estudiar seis años para calificarse, debería pagárseles más para incentivar a las personas a que sean médicos. La relatividad cultural de este concepto nace del hecho de que en la URSS no había escasez de médicos, aunque se les pagaba menos que a los mineros del carbón. Los cirujanos no salían en desbandada de los hospitales para ir a las minas.

Se debe tener el cuidado de distinguir las rentas de los incentivos necesarios. Si un sistema educativo, bien sea a través de financiación inadecuada, barreras de clase, etc., no puede formar suficientes médicos, estos pueden obtener una renta. Si el sistema educativo, como parte de la planeación detallada de la fuerza de trabajo nacional, forma un gran número de médicos, y si esta educación es gratuita, no habrá escasez de médicos. Como decía Neurath, se deben tener en cuenta el estatus y los riesgos de salud de una ocupación cuando se evalúa su remuneración.

Una objeción posiblemente más seria se relaciona con los incentivos de los gerentes. ¿Qué incentivo tendrían para actuar en procura del interés social y no de su interés privado?

Si se supone que la industria socialista va a ser manejada por una sección de la burocracia del servicio civil es evidente que las diversas sociedades tienen burocracias más o menos eficientes y honestas en momentos diferentes. Neurath escribió en el contexto de su experiencia en el servicio civil alemán notablemente eficiente de la Gran Guerra. La pregunta de qué condiciones históricas hacen posible una burocracia honesta y eficiente es interesante, y no pretendemos tener una respuesta específica. Pero es claro que cuanto menores son las tentaciones para el enriquecimiento financiero personal, mayores son las perspectivas de honestidad. En este contexto, una economía no monetaria comienza con salvaguardias contra la corrupción.

Pero no se tiene que suponer que la industria socialista será manejada por una jerarquía del servicio civil. Una larga tradición de escritores socialistas advierte que aunque la burocracia socialista no

sea personalmente venal<sup>10</sup>, como llegó a serlo la burocracia rusa después de la caída del comunismo, puede serlo colectivamente. Puede actuar para promover su interés social como grupo a expensas del resto de la sociedad.

Una alternativa es que los grupos de administración sean elegidos o seleccionados entre los trabajadores que administran. En este caso el modelo relevante de incentivos es el que se aplica a los políticos elegidos, complacer a su electorado, y el problema se convierte en cómo alinear los intereses de la producción colectiva con los de la sociedad en su conjunto. El punto de partida es reconocer que las personas se apegan al grupo en que trabajan, bien sea que trabajen en una institución pública, un regimiento o una sección de una firma. Si una economía socialista usa un modelo contable en el que el presupuesto de trabajo asignado a un proyecto o sección depende del consumo final de su producto (regulado por un mercado de bienes de consumo, como ya se señaló), esta lealtad colectiva puede entrar en juego. Puesto que las personas no querrán que su equipo se reduzca o se rompa, el colectivo tiene un incentivo para trabajar en la producción de bienes que la sociedad desea<sup>11</sup>. Si un proyecto consiste en producir bienes que nadie desea, el sistema de planeación reducirá progresivamente la producción y cada individuo podrá perder a sus amigos o, en el peor de los casos, ser trasladado a otra parte. El equipo tiene entonces un incentivo para trabajar por el bien social. Aquí los factores esenciales son la democracia industrial y la democracia social.

## LA PLANEACIÓN DEMOCRÁTICA E INTERNET

El movimiento socialista nunca desarrolló un programa constitucional correcto. En particular aceptó el concepto erróneo de que las elecciones son una forma democrática.

La tecnología electrónica que hace factible la planeación hace asimismo posible el control democrático directo del proceso de planeación. Hoy es factible proporcionar a cada hogar un terminal de Internet que se puede usar para someter a votación el tipo de planes que se desea<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> Como Trotsky (2004), Djilas (1957) e incluso Stalin, si se da crédito a Furr (2005).

<sup>11</sup> Para una discusión del papel formal que se asignaba a esos colectivos en el antiguo sistema soviético, ver Lavignes (1979).

<sup>12</sup> Los televisores se pueden convertir a bajo costo en terminales de Internet de baja capacidad.

Usando los datos económicos actualizados que reúnen las redes de planeación y la potencia de los supercomputadores, los partidos políticos rivales pueden simular planes continentales diferentes. Todos darían pleno empleo pero buscarían fines diferentes: mejorar el transporte público, invertir más en la industria, ahorrar energía, mejorar las condiciones de las viviendas, etc. Y se podrían debatir en la televisión y en los medios. Las bases de datos en línea permitirían que los ciudadanos examinen las implicaciones de cada plan.

Las personas luego podrían usar sus terminales para votar por el plan de desarrollo que deseen, sabiendo que se ha calculado cuidadosamente el costo de las alternativas y que son factibles.

**PROPOSICIÓN 3.1.** *Los soviets y las elecciones basadas en el sufragio universal son formas aristocráticas de gobierno.*

Aristocracia significa gobierno de los mejores. En una sociedad feudal, los terratenientes son los mejores, los más honorables y los más nobles. Pero esto no limita la aristocracia como principio al feudalismo. Aristocracia significa simplemente sistema de gobierno elitista.

Aristóteles argumentó que todo sistema político basado en elecciones era aristocrático (Aristóteles, 286). Introdujo el elemento de elección deliberada, de selección de los mejores, los *aristoi*, en vez del gobierno de todas las personas. Y concluyó, como debería ser evidente para un marxista, que las “mejores” personas de una sociedad de clases estarán en mejor situación. Los pobres, la escoria y la chusma son por supuesto candidatos “inadecuados” para la elección. La riqueza y la respetabilidad van de la mano.

En un sistema parlamentario burgués estos *aristoi* incluyen principalmente a hombres de alto estatus social: abogados, hombres de negocios, etc. En el sistema soviético los *aristoi* elegidos a los soviets locales, y aún más los que son promovidos a los soviets supremos, son inicialmente la élite de la clase obrera: los políticamente activos, la clase consciente, los que son confiables, en suma, los activistas del Partido Comunista.

El papel dirigente del Partido Comunista lo convierte en un mecanismo electoral con un electorado puramente proletario, en la aristocracia de los trabajadores. Y así se convierte en víctima de la corrupción característica de la aristocracia. Los soviets, basados en el principio electoral, dejan de ser instrumentos de la democracia proletaria para convertirse en su opuesto. *Esta degeneración no es accidental y no se puede justificar por contingencias históricas, sino que es inevitable.*

ELABORACIÓN 3.1. *Democracia es un término antiguo que designa un tipo de gobierno popular basado en asambleas y en la selección al azar de los funcionarios. Lo que llegó a denominarse democracia en el siglo XX, casi no tiene nada en común con su significado original.*

Los sistemas políticos que hoy se denominan democracias son oligarquías. El hecho de que aún sigan llamándose democracias es uno de los trucos más notables de la historia (Finlay, 1985).

En su anti-utopía novelada, 1984, Orwell hace referencia irónica a la neolengua, un dialecto tan corrupto que frases como “la libertad es la esclavitud” o “la guerra es la paz” pueden pasar inadvertidas. Él aludía al poder del lenguaje para controlar nuestros pensamientos. Cuando los que tienen autoridad pueden redefinir el significado de las palabras hacen literalmente inconcebible la subversión. La frase “democracia parlamentaria” es un ejemplo de neolengua: una contradicción encubierta. Regresemos a los orígenes griegos de la palabra “democracia”. La segunda mitad significa “poder” o “gobierno”. Autocracia es el gobierno de un solo hombre; aristocracia, el gobierno de los *aristoi*, de las mejores personas, de la élite; democracia significa gobierno de los *demos*. Muchos comentaristas la traducen como gobierno de la mayoría, pero la palabra *demos* tenía un significado más específico: gobierno de la gente común o gobierno de los pobres. En la descripción de las democracias de su época, Aristóteles hizo explícito que la democracia significaba gobierno de los pobres. Contra el argumento de que simplemente significa gobierno de la mayoría dio el siguiente ejemplo:

Supongamos un total de 1.300; 1.000 son ricos y no dan ningún cargo a los 300 pobres, que también son hombres libres y en otros aspectos iguales que ellos; nadie diría que esos 1.300 viven en una democracia (*Política*, 1.290).

Pero dice que éste es un ejemplo artificial, “debido a que los ricos son pocos en todas partes, y los pobres numerosos”. Su definición específica es:

Existe democracia cuando los que son libres y no están en buena situación son la mayoría y tienen el control soberano del gobierno, y oligarquía cuando el control está en manos de los ricos y mejor nacidos, que son pocos.

En el significado original de las palabras lo que existe incluso en países que se llaman democracias parlamentarias es oligarquía y no democracia. En su origen, “democracia” quería decir gobierno de los trabajadores pobres; en lenguaje moderno: poder de los trabajadores o gobierno proletario (*proles* era el equivalente latino del *demos* griego).

Podemos ver cuán lejos está el sistema parlamentario de la democracia en la práctica observando las instituciones reales de la *demokratia*.

La primera y principal característica de la *demokratia* era el gobierno mediante el voto mayoritario de todos los ciudadanos. Esto en general se hacía levantando la mano en un *eklesia* o asamblea soberana. La soberanía de los *demos* no se delegaba en una cámara elegida de políticos profesionales como en el sistema burgués. En vez de ello, los trabajadores comunes y corrientes, en esa época el campesinado y los comerciantes, se reunían para analizar, debatir y someter a votación los asuntos que les interesaban. La similitud entre la *eklesia* y las organizaciones espontáneas de la democracia de los trabajadores moderna, las reuniones de huelguistas que tanto odia el mundo burgués, es inmediatamente clara.

La segunda institución importante era la de los tribunales populares o *dikasteria*. Estos no tenían jueces, y los *dicastes* actuaban como jueces y jurados. Los *dicastes* eran escogidos al azar entre los ciudadanos, con un sofisticado procedimiento de tarjetas de votación y máquinas de conteo, y en los tribunales las decisiones se tomaban por votación y eran inapelables. Aristóteles consideraba que el control de los tribunales daba a los *demos* el control de la constitución.

No había gobierno como tal, y el funcionamiento cotidiano del Estado se confiaba a un concejo de funcionarios escogido al azar. El concejo no tenía poderes legislativos y sólo era responsable de ejecutar las políticas que decidía la población. La participación en el Estado estaba restringida a los ciudadanos. Esto excluía a las mujeres, los esclavos y los metecos o residentes extranjeros. Sólo cuando la habilidad era esencial, como en el caso de los comandantes militares, la elección se consideraba segura. El contraste con nuestro sistema político y militar no puede ser más tajante.

Una democracia neoclásica aún sería un Estado en el sentido marxista: un poder público organizado al que las minorías están obligadas a someterse. Los *demos* lo usarían para defender sus derechos contra cualquier clase explotadora remanente o naciente. Pero sería acéfalo: un estado sin jefe de Estado, sin la jerarquía que caracteriza a un Estado basado en la explotación de clase.

Los diversos órganos de autoridad pública serían controlados por comités de ciudadanos escogidos al azar. Los medios de comunicación, el servicio de salud, las agencias de planeación y mercadeo y las industrias tendrían sus jurados. Cada uno de ellos tendría un área definida de competencia. El comité de industria de energía, por ejemplo, decidiría ciertos detalles de la política de energía pero no podría

ignorar la votación popular, digamos, de desmontar gradualmente la energía nuclear. Los miembros de los comités no se escogerían de manera uniforme entre el público. Los comités del servicio de salud podrían ser integrados en parte por una muestra aleatoria de trabajadores del servicio de salud, y en parte por miembros del público. Como Burnheim argumenta, el principio debería ser que todos los que tienen un interés legítimo en el asunto deben tener la posibilidad de participar en su administración.

Esta visión difiere radicalmente de la socialdemocracia y de la práctica del socialismo hasta hoy existente. La planeación, por ejemplo, no está bajo el control del gobierno sino bajo la autoridad de un comité supervisor de ciudadanos corrientes que, puesto que son escogidos al azar, serán predominantemente trabajadores. En cuanto son autónomos de todo gobierno, se puede pensar que estos comités son análogos a los cuerpos autónomos de la sociedad civil burguesa: bancos centrales independientes, autoridades de radiodifusión, consejos de artes, consejos de investigación, etc. No es necesario que estén bajo control directo del Estado; sus estatutos y los antecedentes de sus directores aseguran su función. Puesto que los análogos socialistas de tales autoridades tienen estatutos abiertos a la enmienda popular y supervisores socialmente representativos de la población, y sus deliberaciones son públicas, el control popular estaría asegurado.

El poder de los consejos basados en los *demos* o demárquicos sería regulador o económico o ambas cosas. Una sociedad industrial avanzada requiere un conjunto complejo de reglas para que funcione. En la sociedad actual algunas de estas reglas son lo que reconocemos como leyes, que provienen de decisiones de los políticos y se hacen cumplir mediante el poder del Estado, pero una gran parte tiene origen en cuerpos autónomos. Las organizaciones profesionales definen códigos de prácticas que obligan a sus miembros. Las organizaciones comerciales definen los estándares de los componentes industriales, algo absolutamente necesario para el rápido progreso tecnológico. Los cuerpos internacionales definen estándares para el intercambio de datos electrónicos por teléfono, telégrafo y fax.

En muchos casos estas reglamentaciones sólo afectan el funcionamiento interno de ramas particulares de la producción o de la actividad social, y la composición de sus consejos de regulación debería limitarse a personas que participan en esas áreas. En otras, como la radiodifusión o los procesos que influyen en la salud pública, afectan el interés general. En estos casos el consejo de regulación tendría que

ampliarse para incluir a la mayoría de los ciudadanos, seleccionados al azar para representar el interés público.

Los demás poderes de estos consejos provendrían de su manejo de recursos, humanos o inmuebles. Se podría encargar a un consejo la administración de propiedad pública inmueble: edificios, monumentos históricos, rutas de transporte, instalaciones de energía y acueducto. En la medida en que son inmuebles, pueden surgir contradicciones acerca del acceso. Cabe recordar aquí que la comisión británica responsable de los monumentos antiguos, dominada por propietarios, negó a los desposeídos el acceso a Stonehenge. Pero en la medida en que la propiedad se deteriora y debe recibir mantenimiento, aun las propiedades inmuebles presuponen un insumo de trabajo y materiales.

También se confiaría a un consejo las propiedades públicas muebles: maquinaria, vehículos y materias primas. Esto es más significativo para las demarquías que manejan procesos de manufactura, pero las afectaría a todas en cierto grado. Suponemos que toda propiedad mueble es asignada en últimas por el plan nacional. Un consejo que dirige un proyecto tiene el uso de la propiedad salvo y hasta que surja un uso más urgente.

Finalmente, un consejo dispone del trabajo de los miembros de su proyecto. Puesto que este trabajo es una fracción del trabajo total de la sociedad, y potencialmente se podría asignar a otras actividades, es, desde el punto de vista de las cuentas nacionales, trabajo social abstracto. De modo similar, el flujo de propiedad pública mueble al proyecto presupone que una fracción del trabajo de la sociedad se asigna a la reproducción de estos artículos. Como flujo es también trabajo social abstracto. El poder económico dinámico de un consejo es, finalmente, disponer del trabajo social.

La magnitud de su poder se mide mediante las horas de su presupuesto de trabajo. ¿Pero con qué derecho obtiene este poder y quién regula su magnitud? Es un poder que ha sido delegado en última instancia por las mismas personas. Consideremos un consejo de administración de una escuela. Su poder podría ser delegado por un consejo educativo local o nacional que vota por un presupuesto de trabajo anual. Supongamos que la educación es un asunto local. En ese caso, el presupuesto del consejo local de educación sería establecido por el electorado local que decide anualmente cuántas horas se deducen de su pago anual al fondo de educación.

En el caso de un consejo manufacturero, la delegación es más indirecta. Sus productos —p. ej., baterías de plomo— satisfacen una



necesidad social indirecta más que una necesidad local concreta. El número de baterías que la sociedad necesita depende de cuántos autos, centrales telefónicas, radios portátiles, etc. se producen. Sólo la autoridad nacional de planeación, o en el largo plazo federal, puede hacer el cálculo. De modo que solamente la autoridad de planeación puede delegar el presupuesto para la producción de baterías.

En todos los casos las personas son en últimas las que delegan el poder. Bien sea que voten a favor de un impuesto sobre ellas mismas y confíen a un consejo demárquico el presupuesto para producir un servicio gratuito, o que elijan comprar bienes, en cuyo caso votan por el tiempo de trabajo que se dedica a la producción de esos bienes.

La gran virtud del gobierno de los *demos* fue el elaborado mecanismo constitucional que se desarrolló para defender su poder contra la usurpación de las clases altas. Ese gobierno floreció durante unos dos siglos hasta que fue aplastado por los imperios macedónico y romano. Durante ese período fue un faro de arte, arquitectura, filosofía, ciencia y cultura que iluminó los siglos oscuros posteriores. La época dorada de la Ilustración de la cultura burguesa fue un reflejo consciente de esa luz. La antorcha no se volverá a encender realmente hasta que los *demos* modernos lleguen al poder.

## **LAS CRÍTICAS DE LA ESCUELA AUSTRÍACA**

Las críticas más conocidas a la posibilidad de una economía socialista racional provienen de la escuela austríaca, cuyos representantes más destacados fueron von Mises y Hayek. Hay una abundante literatura sobre sus críticas al socialismo, pero en el contexto de este artículo nos concentramos en tres puntos:

1. La posibilidad del cálculo económico *innatura*. La propuesta del cálculo *innatura* proviene de Neurath (1919), y fue criticada por von Mises. Mostraremos que no sólo es posible sino que es cada vez más relevante a la luz del Protocolo de Kyoto.
2. La posibilidad de usar el trabajo como unidad de cuenta fue criticada por Neurath y von Mises. Esto ya se trató antes, pero añadiremos algo más.
3. La crítica de Hayek con respecto a los flujos de información en las economías socialistas. Esta se centra en la noción del sistema de precios como red de comunicaciones que transmite información clave para regular la economía de mercado, y en la aseveración de que un sistema de regulación no basado en el mercado falla debido al conocimiento tácito de los agentes.

En un ensayo de 1919, Neurath argumentó que la experiencia de la economía de guerra alemana hizo posible advertir algunas debilidades básicas del pensamiento económico anterior.

Gran parte de la teoría económica convencional tiene una conexión muy rígida con la economía monetaria y hasta ahora casi ha olvidado totalmente la economía en especie (Neurath, 1919, 300).

En cambio, la economía de guerra era principalmente una economía en especie.

Como resultado de la guerra, el cálculo en especie se aplicó de manera más frecuente y sistemática que antes [...] Para todos era claro que la guerra se libraba con municiones y alimentos, y no con dinero (ibíd., 304).

Su énfasis en las estadísticas en especie se relacionaba con las condiciones de vida de la población y con la regulación interna de una economía administrada. Si se quería saber si la calidad de vida de la población estaba mejorando o no, se debían examinar sus condiciones de vida en términos materiales y no en dinero.

Comparadas con las estadísticas en especie, las cifras de ingreso nacional eran menos reveladoras. En particular, Neurath advertía contra la idea de aceptar el “ingreso real” o ingreso monetario ajustado por la inflación como sustituto de la calidad de vida.

El concepto actual de consumo, el llamado ingreso real, es comprensible como resultado del cálculo en dinero. En vista de nuestro enfoque de la eficiencia económica, es apropiado incluir también el trabajo y la enfermedad en el concepto que cubre los alimentos, el vestuario, la vivienda, las visitas al teatro, etc. Estas cosas, sin embargo, no son parte del concepto [actual] de consumo e ingreso real, que sólo cubre aquello que aparece como reflejo del ingreso monetario [...] El prestigio ocupacional, por ejemplo, es parte del ingreso, igual que comer y beber (Neurath, 1917, 336).

Esta idea de Neurath parece muy moderna. Es notable que este aspecto de su argumento a favor de la economía en especie haya sido ignorado por von Mises o sus seguidores. De hecho, Neurath argumentó que el mismo von Mises finalmente recurría a la noción de un substrato en especie del bienestar contra el cual se deben juzgar los diferentes indicadores monetarios del bienestar. Von Mises reconocía que el monopolio reduce el bienestar:

La diferencia entre los valores de estos bienes y el valor más alto de la cantidad de bienes de monopolio no producidos representa la pérdida de bienestar que el monopolio inflige a la economía nacional. Si, en el caso del monopolio, según von Mises, hay un cálculo de riqueza mediante el cual se puede juzgar

el cálculo en dinero, debería estar siempre disponible y permitir el juicio de todos los procesos económicos (Neurath, 1917, 429).

Neurath fue categórico en que una economía socialista debía ser una economía sin dinero debido a:

1. La inconmensurabilidad de los productos finales, no sólo en términos de la calidad de vida actual sino de la calidad de vida de las generaciones futuras. Esto se desprende de su énfasis en los factores no mercantiles de la calidad de la vida social.
2. La complejidad de las restricciones técnicas sobre la producción.

El énfasis en la inconmensurabilidad tiene origen en sus ideas sobre la medición de los productos, la calidad de vida actual y la calidad de vida en el futuro:

El ahorro en carbón, árboles, etc., más allá de equivaler al ahorro en el desagrado del trabajo, significa preservar el placer futuro, una cantidad positiva. Ahorrar ciertas materias primas puede carecer de sentido si se descubre algo nuevo. La congelación del futuro de las personas sólo se evidencia si ya existe una demanda futura de carbón (ibíd., 470).

Al igual que Von Mises, argumentó que los cálculos en tiempo de trabajo son inadecuados para la regulación interna de la producción, pues presuponen un marco temporal extenso y la ausencia de restricciones de recursos naturales. Si hay restricciones de recursos naturales o breves escaseces de equipo específico, aquellos pueden representar mal el producto potencial.

¿Cómo se pueden asignar puntos a los artículos de consumo? Si hubiese unidades naturales de trabajo y si se pudiese determinar cuántas unidades naturales de trabajo, en forma “socialmente necesaria”, se han gastado en cada artículo de consumo, y si además fuese posible producir cualquier cantidad de cada artículo, bajo algunas condiciones adicionales se podría asignar a cada artículo el número de puntos que representa su “esfuerzo de trabajo” [...] Si hay una gran demanda de artículos elaborados con estas materias primas, para distribuirlos se tendría que recurrir al racionamiento o a elevar el número de puntos más allá del número que representa el trabajo dedicado a su producción. A la inversa, los artículos con poca demanda se ofrecerán a menos puntos de los que representa el trabajo dedicado a su producción (ibíd., 435-436).

## **El cálculo en especie y el Protocolo de Kyoto**

La preocupación de Neurath por las restricciones de recursos naturales es obviamente relevante en el mundo actual. En nuestras propuestas permitimos que el contenido de trabajo y los precios de

venta diverjan a condición de que ambos estén claramente marcados en el producto para que los consumidores sepan si obtienen un buen “valor por dinero”. Si un bien está marcado por encima debido a una escasez temporal de oferta, el hecho de que su valor en trabajo y su precio de venta actual esté exhibido en las tiendas significa que los consumidores pueden comparar el precio de mercado con lo que Smith denominó el “precio natural”, y se abstengan de consumirlo con la expectativa de que el precio disminuya.

Esto no funcionaría en el caso de restricciones de recursos naturales permanentes. Supongamos que una economía administrada debe acatar el Protocolo de Kyoto. Tiene entonces dos restricciones básicas sobre la producción: la fuerza de trabajo disponible y las emisiones permitidas de  $\text{CO}_2$ . Si dejamos que el mercado de bienes de consumo pase a un equilibrio donde los precios coinciden con los valores en trabajo, tendremos un vector particular de productos finales. Así como se pueden computar los valores en trabajo, en principio también se puede computar el valor en “carbono” de cualquier producto o proceso; esto es lo que implica el cálculo en especie de Neurath.

Ahora tenemos tres vectores:  $\lambda$ , el vector de valores por unidad de trabajo;  $\kappa$ , el vector de valores por unidad de carbono, y  $y$ , el vector de productos finales de equilibrio del mercado cuando los precios de mercado son iguales a los valores en trabajo. En una economía no sujeta al Protocolo de Kyoto, el plan o el mercado deben cumplir la restricción  $P \geq \lambda \cdot y$ , donde  $P$  es la población trabajadora medida en personas de tiempo completo<sup>13</sup>, y  $\cdot$  denota el producto interno. Supongamos que Kyoto fija un límite a las emisiones de carbono igual a  $K$ , de modo que la economía debe cumplir la restricción  $K \geq \kappa \cdot y'$ , donde  $y'$  es el vector de producto real.

Si  $y$ , el vector de equilibrio del mercado donde los precios son iguales a los valores, es tal que  $K < \kappa \cdot y$ , tenemos un problema. Si toda la producción se reduce proporcionalmente de modo que

$$y' = y(K/\kappa \cdot y)$$

con la consiguiente subutilización de recursos de trabajo, o el plan contempla un conjunto de factores de reducción  $w$  tal que  $y' = (y \blacksquare w)$ , donde  $\blacksquare$  es el producto de Hadamard, se cumplen las restricciones

<sup>13</sup> Aquí puede ser útil el análisis de las unidades de medida. Los valores en trabajo se miden en horas-persona = personas  $\times$  tiempo, y en unidades de producto por unidad de tiempo, de modo que  $y \cdot \lambda$  se mide en personas.

de empleo y de Kyoto. El precio de equilibrio del mercado para  $y'$  no garantiza necesariamente que los precios sigan siendo iguales a los valores en trabajo. El resultado final será que ciertos productos, aquellos cuya producción genera grandes cantidades de  $\text{CO}_2$ , terminarán vendiéndose por encima de sus valores en trabajo.

Salvo que se hagan cálculos reales con tablas reales de insumo-producto es difícil determinar la magnitud de la desviación entre precios y valores inducida por el acatamiento del Protocolo de Kyoto.

Supongamos, por ejemplo, que  $\lambda$  y  $\kappa$  resultan altamente correlacionados o, en otras palabras, que los ángulos entre los vectores son pequeños. Esto dificultaría el cumplimiento de la restricción de Kyoto aunque se cumpla la meta de pleno empleo, puesto que el cambio en las ponderaciones que reducen a  $y \cdot \kappa$  también reduce a  $y \cdot \lambda$ .

Supongamos en cambio que  $\lambda$  y  $\kappa$  resultan débilmente correlacionados o, en términos geométricos, que ambos vectores tienen un ángulo grande. En este caso habrá un gran número de ponderadores  $w$  que aseguran el cumplimiento de las restricciones de Kyoto y de empleo. Si el sistema tiene un número suficiente de grados de libertad (clases generales de productos), debería ser posible explorar la “incoherencia” para minimizar las eventuales desviaciones entre precios y valores. El punto aquí es que el  $\text{CO}_2$  es generado directa o indirectamente en casi todos los procesos de producción. Una solución de primer orden para cumplir la restricción de Kyoto implicaría reducir la escala de las industrias  $i$  que tengan los valores  $\kappa_i/\lambda_i$  más altos, puesto que así se reducen más rápidamente las emisiones de carbono al tiempo que se ocasiona el menor desempleo.

Supongamos que se busca una reducción del 5% en las emisiones de  $\text{CO}_2$  y que el uso de combustible para calefacción tiene un alto  $\kappa_i/\lambda_i$ , mientras que el cultivo de frutas tiene un  $\kappa_i/\lambda_i$  mucho menor. Esto implica que las autoridades de planeación pueden reducir la producción de combustible para calefacción y trasladar trabajadores petroleros a plantas de empaque de frutas y así cumplir la meta de Kyoto manteniendo el pleno empleo. El efecto sobre los precios de equilibrio del mercado de los bienes de consumo sería que el del combustible para calefacción sería mayor que su valor en trabajo y el de las frutas inferior a su valor en trabajo, pero puesto que ambas industrias son de propiedad del gobierno, las pérdidas nominales en la producción de frutas se pueden compensar con la “ganancia” nominal en la de petróleo. Los cambios de precios debido al cumplimiento del Protocolo de Kyoto se podrían entonces marcar como un “impuesto verde” o un “subsidio verde” sobre el precio final de los bienes.

Pero si las autoridades de comercio al por mayor tuviesen estadísticas de la elasticidad de demanda de los diferentes productos, podrían utilizar una regla más sofisticada. Sea  $e_i$  la elasticidad de la demanda del producto  $i$ . Los planificadores deberían entonces reducir preferentemente la escala de las industrias donde  $e_i(\kappa_i/\lambda_i)$  es más alta y trasladar trabajadores a las industrias donde  $e_i(\kappa_i/\lambda_i)$  es más baja. El efecto neto es que las metas de empleo y de Kyoto se cumplen con la mínima desviación entre precios y valores en trabajo.

Neurath tenía entonces razón en que los valores en trabajo eran insuficientes para la regulación interna de la producción. Por ello defendía las estadísticas detalladas del consumo y del uso de cada materia prima y de cada producto intermedio; lo que después se llamaría tabla de insumo-producto en especie. Pero como muestra el ejemplo del cumplimiento del Protocolo de Kyoto, el cumplimiento de las restricciones ambientales es mucho más fácil en una economía planificada. En una economía controlada por cálculos en especie detallados se puede determinar fácilmente si una combinación particular de productos logrará un recorte de emisiones de gases de invernadero del 5% al tiempo que se cumple la meta de empleo. Los precios al por mayor luego se pueden ajustar para asegurar el equilibrio de los mercados de bienes de consumo. Si los gobiernos dejan que el mecanismo de precios sea el único control de las emisiones de gases de invernadero enfrentan varios problemas: i) Quizá no tengan las estadísticas en especie detalladas necesarias para determinar a qué productos o procesos se fijan impuestos de carbono; ii) La respuesta de la demanda agregada a estas señales de precios es incierta, de modo que si el desempeño que los países han tenido hasta ahora puede servir de guía, es improbable que las metas de Kyoto se cumplan hasta tanto no hayan ocurrido muchas iteraciones de ajuste de los impuestos verdes, y iii) Si los gobiernos yerran en la otra dirección, aumentando drásticamente los impuestos verdes para asegurar el cumplimiento de las metas de Kyoto, es probable que reduzcan el empleo.

### **Mercado, plan y pérdida de información**

En los años veinte, la época de los debates iniciales de Neurath y von Mises, aún no se habían desarrollado las técnicas algorítmicas requeridas para los cálculos detallados en especie. El trabajo posterior de Remak, von Neumann y Kantorovich sentó las bases matemáticas para el tipo de cálculos que ilustramos más atrás. Von Mises argumentaba en particular que en ausencia de precios no había ningún método práctico para

decidir cuál de las diversas alternativas de producción era óptima. Si consideramos la notación matricial de la estructura técnica de la economía introducida por Remak (1929) y von Neumann (1945), podemos entender por qué Neurath fue tan categórico en que el cálculo socialista se debía realizar en especie y no se podía reducir a la contabilidad en una unidad sustituta única como el trabajo o la energía. Cuando hacemos la contabilidad en dinero, o en una unidad sustituta como el trabajo, sumamos el costo total de cada columna de la matriz de insumo-producto, lo que nos da un vector de producto final en términos monetarios.

Supongamos que  $C$  es una matriz cuadrada  $n \times n$  y  $p$  un vector de  $n$  dimensiones. Aplicando el operador  $\rho$  de Iverson (1979), podemos transformar a  $C$  en un vector de longitud  $n^2$  así:  $c \leftarrow (n \times n)\rho C$ ; vemos entonces que el sistema de precios, que tiene  $n$  dimensiones, involucra una reducción de dimensión masiva del vector  $c$  de dimensión  $n^2$ . Si ese es el caso, cualquier cálculo que se pueda hacer con la información del sistema reducido  $p$  se podría hacer en principio mediante otro procedimiento algorítmico que parta de  $C$ .

Remak (1929) mostró por vez primera que a partir de una descripción *innatura* de las condiciones de producción se puede derivar un sistema de precios de equilibrio. Esto implica que el sistema *in-natura* contiene la información necesaria para determinar los precios y que estos son una proyección del sistema *innatura* sobre un espacio de menor dimensión. *El sistema de precios representa entonces una enorme destrucción de información.* La matriz de coeficientes técnicos se reduce a un vector, y en el proceso se pierden de vista las restricciones *innatura* reales sobre la economía. Esta destrucción de información significa que una economía que sólo funciona con base en el vector de precios debe avanzar a tropezones pues sólo percibe la realidad de modo aproximado. Ésta es por supuesto una proposición totalmente inversa a la que enunció von Mises.

¿Cómo puede entonces una estructura de información tan reducida regular la economía? ¿Cómo puede funcionar si sólo permite que “los productores individuales observen el movimiento de unos pocos indicadores?”<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Es más que una metáfora describir el sistema de precios como una especie de maquinaria que registra el cambio o como un sistema de comunicaciones que sólo permite que los productores individuales observen unos pocos indicadores —así como un ingeniero puede observar las agujas de algunos diales— para ajustar sus actividades a cambios de los que sólo saben que se reflejan en el movimiento de los precios (Hayek, 1945, 527).

Los precios transmiten información objetiva acerca de los costos sociales de producción, y la señal del valor en trabajo se destaca sobre el ruido de sus fluctuaciones<sup>15</sup>. Debido a ello pueden funcionar como regulador de la producción. Las divergencias de los precios por encima o por debajo de los valores pueden atraer o repeler recursos de trabajo hacia y desde las ramas de producción. Una cosa es reconocer que esto es posible y otra evaluar su importancia en la regulación de la economía. Los precios anunciados no son el único sistema de comunicación que tiene la economía. Los pedidos reales de mercancías son otro. Las empresas fijan los precios y reciben pedidos que se especifican en cantidades, calidades y tiempos. Un pedido o una cuota específica en especie lo que se está pidiendo y cuándo entregarlo. Si un gerente comercial sólo prestara atención a los precios de venta e ignorara las cantidades que se piden, la empresa no sobreviviría mucho tiempo. No se puede decir a priori si el canal de precios o el canal en especie es más significativo para regular la economía. Lejos de ser oculta y privada, esta información en especie se debe difundir entre usuarios y proveedores. La información tiene, además, una encarnación objetiva en la correspondencia comercial, que es cada vez más electrónica. Estos flujos electrónicos de información en especie, que ya existen en el capitalismo, son los que Internet podría captar para elaborar un plan socialista.

Dejemos de lado por ahora la importancia relativa de los canales de precios y en especie de los flujos de información económica, y concentrémonos en cómo actuaría un vector de precios único como factor que contribuye a la regulación en el caso de una matriz compleja de flujos intersectoriales. Hay dos razones básicas por las que puede funcionar:

Una es la universalidad del trabajo humano, lo que significa que a cada mercancía se puede asociar un número escalar único –el precio– que representa indirectamente la cantidad de trabajo que se usó para fabricarla. Las desviaciones de los precios relativos con respecto a los valores relativos pueden entonces permitir que el trabajo se traslade de donde es menos necesario socialmente hacia donde es más necesario. Pero esto sólo es posible porque toda actividad económica se reduce finalmente a actividad humana. De no ser así, un indicador único no sería suficiente para regular el consumo de insumos que

<sup>15</sup> Quienes son escépticos frente a esta proposición deberían consultar los estudios econométricos recientes sobre el tema, p. ej., Petrovic (1987), Ochoa (1989), Cockshott y Cottrell (1997), Shaikh (1998) y Zachariah (2006).



tienen dimensiones diferentes. Los precios pueden regular la actividad únicamente porque la dimensión final de todos los insumos es el trabajo, directo o indirecto.

Otra respuesta se basa en el tratamiento computacional de los sistemas de ecuaciones de primer grado. Consideremos el método que expusimos en Cottrell y Cockshott (1992) para computar los valores en trabajo de las mercancías de una tabla de insumo-producto. Hicimos una estimación inicial del valor de cada mercancía y luego usamos la tabla para hacer estimaciones sucesivamente más precisas. Lo que tenemos aquí es un sistema de funciones iterativas donde aplicamos repetidamente una función al vector de valores para llegar a un nuevo vector de valores. Debido a que esta transformación es lo que se denomina una transformación afín contractiva, el sistema de funciones tiene un atractor hacia el cual converge<sup>16</sup>. Este atractor es el sistema de valores en trabajo. El sistema debe ser una transformación contractiva porque toda economía viable debe tener un producto neto excedente en su sector básico. Por ello, un error inicial en la estimación del valor de un insumo se difunde sobre una mayor cantidad de las mercancías que se producen y después de una iteración el error porcentual debe disminuir.

El proceso que describimos algorítmicamente en Cottrell y Cockshott (1992) es lo que sucede de manera distribuida en una economía capitalista real cuando los precios se están formando. Las firmas suman los costos de los salarios y los costos de otros insumos, añaden un margen y así fijan sus precios. Este algoritmo distribuido, que hoy se ejecuta mediante una combinación de personas y computadores de la empresa, es estructuralmente similar al que describimos. También es una transformación afín contractiva que converge en un vector de precios. El atractor exacto no es relevante en este punto, lo que es relevante es que el sistema de funciones iterativas tiene un atractor estable, debido a que el proceso de producción económica se puede representar aproximadamente mediante una transformación lineal contractiva sobre el espacio de precios o de valores. Si los procesos de producción no fueran fuertemente lineales, de modo que la producción de maíz fuera un polinomio, el sistema de funciones iterativas sería muy inestable, y la evolución de todo el sistema de precios sería

<sup>16</sup> Para una discusión de dichos sistemas, ver Barnsley (1988), en particular el cap. 3.

caótica e impredecible. Los precios no serían entonces útiles como guía para la actividad económica<sup>17</sup>.

Ninguno de los dos factores mencionados es específico de la economía de mercado. El trabajo es el recurso universal esencial en toda sociedad, antes de que se llegue a una robotización completa. De acuerdo con la versión completa de la tesis de Church-Turing, si un problema se puede resolver mediante un conjunto distribuido de computadores humanos, también lo puede resolver un Computador Universal. Si lo puede manejar un conjunto distribuido de seres humanos, también es algorítmicamente manejable cuando lo calculan los computadores de una agencia de planeación socialista. Los factores que hacen que el sistema de precios sea relativamente estable y útil son los mismos que hacen manejable el cálculo económico socialista.

### Avances desde von Mises

Remak formalizó el cálculo de los precios a partir de datos *innatura*, y expresó su confianza en que con el desarrollo de calculadoras eléctricas, los grandes sistemas de ecuaciones lineales requeridos se podrían resolver en una economía socialista. La debilidad del análisis de Remak era que se limitaba a una economía estacionaria. Von Mises reconoció que el cálculo socialista era posible en esas circunstancias. Von Neumann terció en el debate de dos maneras:

1. Modeló una economía en crecimiento y no una economía estática. Supuso una economía con crecimiento proporcional uniforme. Renunció explícitamente a considerar los efectos de unos recursos naturales o una oferta de trabajo restringidos, suponiendo en cambio que la oferta de trabajo se podía ampliar y ajustarse al crecimiento. Esto quizá no sea realista como imagen de una economía que experimenta una rápida industrialización (p. ej., la Rusia Soviética de la época). Su descripción de la economía es tan general que se puede aplicar a una economía de mercado o a una economía administrada.
2. Permitió que hubiera diversas técnicas para producir un bien dado; Remak sólo permitía una. Estas posibles técnicas productivas usan diferentes combinaciones de insumos, y sólo algunas son viables.

<sup>17</sup> Para la inestabilidad de dichos sistemas, ver Becker y Dorfler (1989) o Baker y Gollub (1990).

¿Cuáles son los resultados significativos?

- Las técnicas *innatura* disponibles para la economía, que captura en sus matrices de uso y de producto, A y B, determinan qué procesos de producción se deben utilizar y en qué intensidad.
- También determinan el conjunto de precios de equilibrio. No se requiere ningún sistema de preferencias subjetivas para calcularlo.
- Las técnicas *innatura* también determinan la tasa de crecimiento y la tasa de interés.

Pero aunque von Neuman demostró la existencia de una trayectoria de crecimiento de equilibrio determinada por las restricciones en especie, no demostró que una economía capitalista gravitaba hacia esta trayectoria, ni elaboró técnicas algorítmicas específicas mediante las que un cuerpo de planeación pudiera decidir cómo alcanzar esta trayectoria. Demostró en términos causales que las condiciones en especie deciden qué técnicas de producción son viables, pero quedó abierta la pregunta acerca de si esto requería cálculos en precios (que también se incluyen en su modelo).

El problema específico del procedimiento algorítmico para elaborar un plan óptimo fue resuelto por Kantorovich (1960) cuando inventó la técnica de la optimización lineal. La optimización lineal permite revolver óptimamente un problema de planeación especificado totalmente en especie sin recurrir al mecanismo de precios de la técnica original de Kantorovich para encontrar los multiplicadores, que en la literatura occidental se conoce como precios sombra. Kantorovich prefirió el término “valoraciones objetivas”, puesto que éstos no eran los precios a los que se intercambiaban los bienes, sino números que se usaban para guiar el proceso algorítmico. Más tarde, los métodos de punto interior para resolver la optimización lineal evitaron incluso la utilización de estos multiplicadores (Anderson y Gonzio, 1996). Podemos decir entonces que se ha demostrado definitivamente que, pese a von Mises, la optimización en especie, sin precios, es teóricamente posible y prácticamente factible.

### **Hayek y el conocimiento tácito**

En su polémica con Neurath, Hayek y la escuela austríaca desarrollaron un paradigma de las ciencias sociales o morales en el que la sociedad se debe entender en términos de las acciones conscientes de los individuos, suponiendo que estos eligen constante y conscientemente entre diferentes cursos posibles de acción. Todos los fenómenos

colectivos se deben entender entonces como un resultado no intencionado de las decisiones de actores individuales conscientes.

Esto lleva a una dicotomía fundamental entre el estudio de la naturaleza y el de la sociedad, puesto que en el caso de los fenómenos naturales puede ser razonable suponer que el científico individual conoce toda la información relevante, mientras que en el contexto social no se cumple esta condición. De ahí la hostilidad al cientifismo de Neurath.

Creemos que la objeción de Hayek está mal dirigida. Aun Laplace, a quien se suele citar como defensor del determinismo, argumentó que si bien el universo era en principio predecible en sus detalles más pequeños, era imposible en la práctica predecirlo debido al conocimiento limitado, y que la ciencia debía recurrir entonces a la teoría de la probabilidad. Es cierto que desde Boltzmann se entendió que los fenómenos colectivos surgen como resultados “no intencionados” o emergentes de numerosos procesos descoordinados. La literatura reciente sobre econofísica –p. ej., Farjoun y Machover (1983), Wright (2005) o Yakovenko (2005)– muestra que la distribución del ingreso dentro de las relaciones sociales capitalistas surge de una manera similar. Pero estos autores no tuvieron que modelar la conciencia de los actores económicos para obtener este resultado. En cambio, su aplicación de las técnicas derivadas de la mecánica estadística a la comprensión de la economía es una aplicación ejemplar del principio de la unidad de la ciencia de Neurath.

Hayek pensaba que había dos formas de conocimiento: el conocimiento científico (o conocimiento de las leyes generales) y el “conocimiento no organizado” o “conocimiento de las circunstancias particulares de tiempo y lugar”. Según él, el primero es susceptible de centralización a través de “un cuerpo de expertos escogidos” (Hayek, 1945, 521), pero el segundo es un asunto diferente.

Prácticamente todo individuo tiene una ventaja sobre otros porque posee información única a la que se puede dar un uso benéfico, pero a la cual sólo se le puede dar ese uso si las decisiones que dependen de ella son tomadas por ese individuo o con su cooperación activa (Hayek, 1945, 521-522).

Hayek pensaba aquí en el “conocimiento personal de las condiciones locales y de las circunstancias especiales” (1945, 522), por ejemplo, en el hecho de que cierta máquina no está plenamente utilizada, o en una habilidad que se podría utilizar mejor. También mencionaba el tipo de conocimiento específico y localizado del que dependían los armadores y agentes de arbitraje. Pretendía que este tipo de conoci-

miento es a menudo gravemente subvalorado por quienes consideran paradigmático el conocimiento científico general.

Pero deja por fuera todo un estrato de conocimiento que es crucial para la actividad económica, el conocimiento de tecnologías específicas, el conocimiento que se condensa en diseños y en software. Ese conocimiento no se puede reducir a una ley científica general (el paso de una teoría científica relevante a una innovación industrial utilizable no es un problema trivial), como tampoco lo es el conocimiento del tiempo o el lugar específico que no es comunicable. La concesión de licencias y la transferencia de tecnologías en un contexto capitalista lo demuestran claramente. También pasa por alto la tendencia de la sociedad capitalista a captar aún más conocimiento humano en forma objetiva, como muestran Braverman (1975) o Harris:

Una vez que el conocimiento de un trabajador es capturado como capital estructural, se puede salir del trabajador. En el capitalismo industrial el trabajo excedente del trabajador era expropiado, pero se tenía que retener al trabajador tanto como se deseara para usar su trabajo. El trabajador aún poseía su fuerza de trabajo, y la vendía a cambio del salario. Pero en la nueva economía, el conocimiento es a la vez trabajo y medio de producción, y ambos son expropiados y transformados en capital estructural para uso exclusivo de la corporación. Así, el capital intelectual puede ser totalmente separado del trabajador. No sólo se expropia el valor del trabajo, sino el trabajo mismo (Harris, 1996).

Sería anacrónico acusar a Hayek por no ver conocimiento en el software, pero en su época ya existía conocimiento en los programas de control de máquinas automáticas, como en las pianolas. Ya en 1948, Vonegut, en su novela *La pianola*, hizo una crítica irónica y devastadora de los mismos procesos del capitalismo americano que luego examinaría Braverman. El título de la novela lo dice todo.

La noción de Hayek de un conocimiento que sólo existe “en la mente” es un obstáculo para la comprensión. Veamos una versión desarrollada de su argumento, su artículo de 1945, “El uso del conocimiento en la sociedad”. Allí distingue entre el conocimiento de los principios o reglas generales (fácilmente comunicable) y el conocimiento de las circunstancias particulares de tiempo y lugar, que él pensaba que siempre se mantendría disperso, alojado en la mente de los individuos que estaban en posición de saber ciertas cosas. Él pensaba que esta clase de conocimiento altamente específico no se podía comunicar directamente, que sólo se podía integrar a través del mecanismo del mercado. Pero hoy es una práctica universal que las firmas mantengan registros de sus insumos y productos en forma de hoja electrónica. Estos archivos de computador dan una imagen de

las características de insumo-producto de la firma, una imagen que es fácilmente transferible. Además, el tipo de conocimiento “particular” que Hayek consideraba demasiado localizado para que pudiera ser centralizado hoy es centralizado rutinariamente. Tomemos su ejemplo de la información que poseen los empleados de fletes.

En los años setenta American Airlines era la aerolínea más grande del mundo, debido en gran medida al desarrollo del sistema SABRE de reservas informatizadas de vuelos (Gibbs, 1994). Desde entonces damos por supuesto que podemos conectarnos a Internet para saber dónde y cuándo hay vuelos disponibles de cualquier lugar A a B del planeta. La apelación de Hayek al conocimiento localizado en este tipo de contexto podía ser apropiada en la época en que escribió, pero hoy es claramente obsoleta.

El empleado de fletes de Hayek desapareció hace tiempo, y fue remplazado por una base de datos relacional a la que tiene fácil acceso cualquiera que tenga conocimiento básico de computadores. O, más cerca del hogar, pensemos en un agente de viajes. En una época recurríamos a los agentes de viajes para organizar el viaje más simple. Ahora entramos en línea, revisamos algunas bases de datos grandes actualizadas continuamente (Travelocity, Opodo o la que sea), comparamos precios y compramos tiquetes electrónicos con una tarjeta de crédito.

Sería injusto culpar a Hayek por no haber previsto estas cosas, pero es justo culpar a sus seguidores del siglo XXI por hablar como si nada hubiera cambiado. Nuestro desafío a quienes siguen citando a los austríacos es éste: por favor, digan explícitamente en qué tipo de conocimiento están pensando, que no se puede articular, comunicar o capturar en una base de datos de computador, pero es importante para el funcionamiento de la economía; por favor, expliquen por qué el mercado puede integrar este tipo de conocimiento al servicio del bien común; y, por favor, expliquen por qué este efecto no se puede reproducir en un sistema planificado (los argumentos de Hayek están lejos de ser demostrativos acerca de estas dos últimas preguntas, aunque aceptemos su argumento de la dispersión del conocimiento en la época pasada de empleados de fletes). El problema original de Hayek –respecto del conocimiento “específico al tiempo y al lugar”– era un problema que se puede entender fácilmente, y era un problema difícil en la época en que escribió. Si los planificadores centrales tenían que reunir y cotejar información de todos esos lugares, usando la tecnología informática de los años cuarenta, antes de poder tomar una decisión óptima, existía el peligro obvio de que la información estuviese

gravemente desactualizada antes de que se pudiera usar como guía de la decisión, con malas consecuencias económicas.

Pero la tecnología informática moderna resuelve este problema particular. La respuesta austríaca en términos de “conocimiento tácito” representa una retirada de la formulación de Hayek de los años cuarenta. Como el problema original hoy está resuelto, se debe inventar un problema nuevo para hacer zancadilla a los socialistas.

El “conocimiento tácito” tiene la virtud polémica de que simplemente no se puede comunicar a los computadores para la planeación, porque por definición ni siquiera puede ser articulado por la persona que lo posee. ¿Existe tal conocimiento verdaderamente tácito, y si existe cuál es su función económica?

Consideremos a eBay. Cada día la gente compra y vende en eBay miles de cosas que antes tiraba a la basura o dejaba enmohecer en desvanes o alacenas. ¿Por qué? Porque con un servicio de subasta en línea, los costos de las transacciones se reducen drásticamente. Y de modo similar con un conocimiento muy específico que puede ser difícil de articular. Usted ha desarrollado una habilidad muy particular y le gustaría transmitirla a otros de ser posible, pero ¿cómo encontrar a alguien interesado? Aquí puede haber una interacción agradable: la persona principiante hace preguntas a la persona con experiencia, que entonces es inducida a articular su conocimiento. Lo que sugerimos es que, en gran medida, “el conocimiento tácito” puede ser como los “bienes invendibles”. Sí, puede haber algo de ambos, pero ambas categorías se han contraído sustancialmente con la comunicación por Internet. Para repetir un tema anterior, el conocimiento tácito se contraería aún más con la abolición del secreto comercial. La gente tendría libertad para transmitir habilidades que hoy se consideran secretos industriales de sus empleadores.

¿Qué decir del núcleo duro de conocimiento que realmente permanece tácito? ¿Del jugador de tenis que sabe servir a 150 km/h, del violinista que sabe tocar una nota perfecta y expresiva de una partita de Bach? Para hacer estas cosas se necesita la herencia genética adecuada, buena preparación y mucha práctica. ¿Por qué esto debería ser un problema para la planeación? La Unión Soviética tenía abundancia de excelentes científicos y músicos de ambos sexos.

En nuestra opinión, la objeción del “conocimiento tácito” contra la planeación nunca se ha enunciado de manera convincente. Ciertos conocimientos (en realidad habilidades) no se pueden codificar y transmitir, pero no vemos por qué este es el tipo de conocimiento que se necesita para la planeación. Este es un “conocimiento” que

pueden utilizar quienes lo poseen, en un sistema de mercado o en una economía planificada.

### Cuadro 3

Exceso de mortalidad después de introducir la economía hayekiana en Rusia. (Miles)

Año	Mortalidad total	Exceso relativo en 1986
1986	1.498,0	0,0
1987	1.531,6	33,6
1988	1.569,1	71,1
1989	1.583,8	85,8
1990	1.656,0	158,0
1991	1.690,7	192,7
1992	1.807,4	309,4
1993	2.129,3	631,3
1994	2.301,4	803,4
1995	2.203,8	705,8
1996	2.082,2	584,2
1997	2.015,8	517,8
1998	1.988,7	490,7
1999	2.144,3	646,3
2000	2.225,3	727,3
2001	2.251,8	753,8
Total de exceso de muertes		6.711.200

## CONCLUSIÓN

Hayek y sus seguidores sobrestimaron burdamente las dificultades para realizar una planeación socialista racional. A lo que añadieron una idea exagerada de la efectividad del libre mercado como regulador económico. Sus errores teóricos fundamentales son:

1. Hablar de la información de manera general y no cuantitativa. Esto los lleva a sobrestimar la importancia de la información de los precios frente a otros flujos de información que regulan la cantidad y la calidad de los bienes.
2. Hablar de manera vaga acerca de la imposibilidad del cálculo socialista, sin tratar en forma sistemática las supuestas dificultades. Una vez se especifican los cálculos que realmente se deben hacer, se ve que estas objeciones generales carecen de fundamento.

La coherencia de una economía se mantiene básicamente mediante intercambios regulares de información *innatura* acerca de cantidades materiales y no de unidades monetarias. En la URSS estos flujos de información acerca de las unidades materiales eran coordinados



mediante el sistema de planeación. Los hayekianos subestimaron sistemáticamente la importancia de estas medidas cuantitativas en la regulación económica debido a su antagonismo hacia todo lo que tuviera relación con los cálculos en especie de Neurath, y por este motivo fueron incapaces de prever el efecto catastrófico de la destrucción del sistema de comunicación *innatura* existente.

Los economistas occidentales que criticaban al sistema socialista por ser ineficiente preveían que la instauración de una economía de mercado llevaría a un crecimiento económico acelerado en la URSS. En vez de ello dejó de ser una superpotencia para convertirse en un desastre económico. Llegó a ser dominada por la mafia. Sus industrias colapsaron y se experimentaron millones de muertes prematuras, como revelan las estadísticas del impactante descenso de la esperanza de vida (cuadro 3).

Una disciplina menos segura de sí misma que la economía cuestionaría su hipótesis de partida después de un experimento tan erróneo. En vez de ello, dos de los principales hayekianos de la actualidad intentan utilizar la distinción entre sintaxis y semántica propuesta por Searle para explicar este fracaso de la asesoría económica (Boettke y Subrick, 2002). Pretenden que la terapia de choque en la URSS modificó la sintaxis de la economía pero no la semántica:

Debido a que la estructura política se derrumbó, no hay ninguna razón para suponer que la estructura social se desplomó. Los arreglos sociales persistieron antes y después de la caída del comunismo. Los reformadores y asesores occidentales fallaron para reconocer que los países recién liberados no eran una tabla rasa. Eran en cambio países cuyos habitantes mantenían creencias acerca del mundo y la estructura de la sociedad.

Culpan entonces del colapso económico a las creencias y actitudes socialistas que persistieron. El paso que Boettke y Subrick intentan dar con su distinción entre sintaxis y semántica aplicada a la sociedad es muy parecido al de la distinción entre estructura y superestructura de Marx. Se podría objetar que en Marx esta distinción tenía un carácter metafórico. Y así era. Pero algo más de un siglo de escritos teóricos de otros marxistas ha dado un denso contenido social y teórico a lo que eran metáforas arquitectónicas. Está por verse si la escuela austríaca puede lograr un desarrollo teórico similar de la dicotomía sintaxis-semántica de Boettke. Marx se interesó desde el comienzo en el proceso histórico de transición entre formas de economía y modos de producción.

Luego de que los economistas austríacos se convirtieron en defensores de la ingeniería económica —el enfoque por el que Hayek criticó a Neurath— empezaron a invadir, aunque en reversa, un campo

tradicional de la economía marxista: la transición entre modos de producción. Pero la abordaron con un marco teórico hostil al objeto de estudio. Frente al fracaso manifiesto de sus políticas se reducen a metáforas tomadas en préstamo de la lingüística para explicarlo.

Ellos y toda la escuela austríaca son renuentes a contemplar la posibilidad de que estaban fundamentalmente equivocados en su fe en la capacidad de organización y comunicación del mercado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andersen, E. D.; J. Gondzio; C. Meszaros y X. Xu. "Implementation of Interior Point Methods for Large Scale Linear Programming", *Interior Point Methods of Mathematical Programming*, 1996, pp. 189-252.
2. Aristóteles. *The Politics* [circa 330 a. c.], T. A. Sinclair, trad., London, Penguin, 1962.
3. Arnold, N. S. "Marx and Disequilibrium in Market Socialist Relations of Production", *Economics and Philosophy* 3, 1, 1987.
4. Augustinovich, M. "Integration of Mathematical and Traditional Methods of Planning", M. Bornstein, ed., *Economic Planning, East and West*, Cambridge, Ballinger, 1975.
5. Baker, G. L. y J. P. Gollub. *Chaotic Dynamics*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
6. Bardhan, P. y J. Roemer. "Market Socialism: A Case for Rejuvenation", *Journal of Economic Perspectives* 6, 3, 1992, pp. 101-116.
7. Barnsley, M. *Fractals Everywhere*, New York, Academic Press, 1988.
8. Becker, K. H. y M. Dorfler. *Dynamical Systems and Fractals*, Cambridge, Cambridge University Press, 1989.
9. Beer, S. *Platform for Change*, London, Wiley, 1975.
10. Bell, G. "Ultracomputers: A Teraflop Before its Time", *Communications of the Association for Computing Machinery* 35, 8, 1992, pp. 27-45.
11. Bland, R. "The Allocation of Resources by Linear Programming", *Scientific American* 244, 1981, pp. 126-144.
12. Braverman, H. *Labor and Monopoly Capital*, New York, Monthly Review Press, 1975.
13. Bronner, S. E. *Socialism Unbound*, London, Routledge, 1990.
14. Cockshott, P. "Application of Artificial Intelligence Techniques to Economic Planning", *Future Computer Systems* 2, 4, 1990, [[http://www.dcs.gla.ac.uk/~wpc/reports/plan\\_with\\_AIT.pdf](http://www.dcs.gla.ac.uk/~wpc/reports/plan_with_AIT.pdf)].
15. Cockshott, W. P. y A. Cottrell. "Does Marx Need to Transform", Marxian Economics a Centenary Appraisal, International Conference on Karl Marx's Third Volume of Capital: 1894-1994, University of Bergamo, 1994.
16. Cockshott, W. P. y A. Cottrell. "Labour Value and Socialist Economic Calculation", *Economy and Society* 18, 1, 1989, pp. 71-99.
17. Cockshott, W. P. y A. Cottrell. *Towards a New Socialism*, Nottingham, Spokesman Books, 1993a.

18. Cockshott, W. P.; A. Cottrell y G. Michaelson. "Testing Marx: Some New Results From UK Data", *Capital and Class* 55, 1995, pp. 103-129.
19. Cockshott, W. P. y A. Cottrell. "Labour Time versus Alternative Value Bases: A Research Note", *Cambridge Journal of Economics* 21, 4, 1997, pp. 545-549.
20. Cottrell, A. y W. P. Cockshott. "Calculation, Complexity and Planning: The Socialist Calculation Debate Once Again", *Review of Political Economy* 5, 1, 1993b, pp. 73-112.
21. Devine, P. *Democracy and Economic Planning*, Cambridge, Polity Press, 1988.
22. Djilas, M. *The New Class: An Analysis of the Communist System*, New York, Praeger, 1957.
23. Ellman, M. *Soviet Planning Today: Proposals for an Optimally Functioning Economic System*, Cambridge, Cambridge University Press, 1971.
24. Farjoun, E. y M. Machover. *Laws of Chaos*, London, Verso, 1983.
25. Finley, M. *Democracy Ancient and Modern*, London, Hogarth Press, 1985.
26. Furr, G. "Stalin and the Struggle for Democratic Reform", *Cultural Logic* 8, 2005, [<http://www.clogic.eserver.org/2005/2005.html>].
27. Gibbs, W. W. "Software's Chronic Crisis", *Scientific American* 271, 1994, pp. 86-95.
28. Goodman, S. E. y W. K. McHenry. "Computing in the USSR: Recent Progress and Policies", *Soviet Economy* 2, 4, 1986, pp. 327-354.
29. Harris, J. "From Das Capital to DOS Capital: A Look at Recent Theories of Value", Chicago Third Wave Study Group, 1996.
30. Hayek, F. A. "The Use of Knowledge in Society", *American Economic Review* 35, 1945, pp. 519-530.
31. Hayek, F. A. *Prices and Production*, London, Routledge, 1935.
32. Hayek, F. A. *The Counter-Revolution of Science*, New York, Free Press, 1955.
33. Iverson, K. "Notation as a Tool of Thought", *ACM Turing Award Lectures*, New York, ACM, 2007.
34. Kantorovich, L. V. "Mathematical Methods of Organizing and Planning Production", *Management Science* 6, 4, 1960, pp. 366-422.
35. Kenworthy, L. "What Kind of Economic System? A Leftist's Guide", *Socialist Review* 20, 2, 1990, pp. 102-124.
36. Kotz, D. "The Direction of Soviet Economic Reform: From Socialist Reform to Capitalist Restoration", *Monthly Review* 44, 4, 1992, pp. 14-34.
37. Kushnirsky, F. I. *Soviet Economic Planning 1965-1980*, Boulder, Westview, 1982.
38. Lange, O. "On the Economic Theory of Socialism", B. Lippincott, ed., *On the Economic Theory of Socialism*, New York, McGraw-Hill, 1938.
39. Lange, O. "The Computer and the Market", C. Feinstein, ed., *Socialism, Capitalism and Economic Growth: Essays Presented to Maurice Dobb*, Cambridge, Cambridge University Press, 1967.
40. Lavigne, P. y M. Lavigne. *Regards sur la Constitution soviétique de 1977*, Paris, Collection Politique Comparée, 1979.

41. Lavoie, D. *Rivalry and Central Planning*, Cambridge, Cambridge University Press, 1985.
42. Levine, A. *Arguing for Socialism*, London, Routledge & Kegan Paul, 1984.
43. Mandel, E. "In Defense of Socialist Planning", *New Left Review* 159, 1986, pp. 5-37.
44. Mandel, E. "The Myth of Market Socialism", *New Left Review* 169, 1988, pp. 108-120.
45. Mandel, E. "The Roots of the Present Crisis in the Soviet Economy", R. Miliband y L. Panitch, eds., *The Socialist Register*, London, Merlin, 1991.
46. Marx, K. *Capital*, v. 1, Harmondsworth, Penguin y New Left Review, 1976.
47. Marx, K. *Capital*, v. 3, London, Lawrence and Wishart, 1972.
48. Marx, K. *Critique of the Gotha Programme*, 1875, Pekin, People's Publishing House 1972.
49. Miller, D. *Market, State and Community: Theoretical Foundations of Market Socialism*, Oxford, Clarendon Press, 1989.
50. Murrell, P. "Did the Theory of Market Socialism Answer the Challenge of Ludwig von Mises? A Reinterpretation of the Socialist Controversy", *History of Political Economy* 15, 1983, pp. 92-105.
51. Neurath, O. "Economics in Kind, Calculation in Kind and their Relation to War Economics", 1919, T. Uebel y R. Cohen, eds., *Economic Writings*, Boston y Londres, Kluwer, 2004.
52. Neurath, O. "The Conceptual Structure of Economic Theory and its Foundations", 1917, T. Uebel y R. Cohen, eds., *Economic Writings*, Boston y Londres, Kluwer, 2004.
53. Nove, A. *The Economics of Feasible Socialism*, London, George Allen and Unwin, 1983.
54. Nove, A. *The Soviet Economic System*, London, George Allen and Unwin, 1977.
55. Ochoa, E. M. "Values, Prices, and Wage-profit Curves in the US Economy", *Cambridge Journal of Economics* 13, 3, 1989, pp. 413-429.
56. Petrovic, P. "The Deviation of Production Prices from Labour Values: Some Methodology and Empirical Evidence", *Cambridge Journal of Economics* 11, 3, September, 1987, pp. 197-210.
57. Przeworski, A. "Class, Production and Politics: A Reply to Burawoy", *Socialist Review* 19, 2, 1989, pp. 87-111.
58. Pugh, W. et al. *IBM's 360 and Early 370 Systems*, Cambridge, MIT Press y Massachusetts Institute of Technology, 1991.
59. Remak, R. "Kann die Volkswirtschaftslehre eine exakte Wissenschaft werden", *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 131, 1929, pp. 703-735.
60. Rodbertus, K. *Das Kapital*, Paris, Griard and Brière, 1904.
61. Shaikh, A. "The Transformation from Marx to Sraffa", A. Freeman y E. Mandel, eds., *Ricardo, Marx, Sraffa*, London, Verso, 1984, pp. 43-84.
62. Shaikh, A. "The Empirical Strength of the Labour Theory of Value", R. Bellofiore, ed., *Marxian Economics: A Reappraisal*, v. 2, Macmillan, 1998, pp. 225-251.

63. Smolinski, L., ed. *L.V. Kantorovich: Essays in Optimal Planning*, Oxford, Basil Blackwell, 1977.
64. Stalin, J. V. *Economic Problems of Socialism in the USSR*, New York, International Publishers, 1952.
65. Stalin, J. V. *Works*, v. 12, Moscow, Foreign Languages Publishing House, 1955.
66. Strumilin, S. G. "K teorii tsenoobrazovaniya v usloviyakh sotsializma", Akademiya Nauk USSR, ed., *Aktual'nye problemy ekonomicheskoy nauki v trudakh S. G. Strumilina*, Moscow, Nauka, 1977.
67. Temkin, G. "On Economic Reforms in Socialist Countries: The Debate on Economic Calculation under Socialism Revisited", *Communist Economies* 1, 1989, pp. 31-59.
68. Treml, V. "Input-Output Analysis And Soviet Planning", J. P. Hardt, ed., *Mathematics and Computers in Soviet Economic Planning*, New Haven, Yale University Press, 1967.
69. Treml, V. "The Most Recent Soviet Input-output Table: A Milestone in Soviet Statistics", *Soviet Economy* 5, 4, 1989.
70. Tretyakova, A. e I. Birman. "Input-Output Analysis in the USSR", *Soviet Studies* XXVIII, 2, 1976, pp. 157-186.
71. Trotsky, L. *The Revolution Betrayed*, New York, Dover Publications, 2004.
72. Valle Baeza, A. "Correspondence between Labor Values and Prices: A New Approach", *Review of Radical Political Economics* 26, 2, 1994, pp. 57-66.
73. Von Mises, L. "Economic Calculation in the Socialist Commonwealth", F. A. Hayek, ed., *Collectivist Economic Planning*, London, Routledge & Kegan Paul, 1935.
74. Von Mises, L. *Socialism*, New Haven, Yale University Press, 1951.
75. Von Neumann, J. "A Model of General Economic Equilibrium", *Review of Economic Studies* 13, 33, 1945, pp. 1-9.
76. Wright, I. "The Social Architecture of Capitalism, Physica A", *Statistical Mechanics and its Applications* 346, 3-4, 2005, pp. 589-620.
77. Yakovenko, V. M. y A. C. Silva. "Two-class Structure of Income Distribution in the USA: Exponential Bulk and Power-Law Tail", *Econophysics of Wealth Distributions*, Milan, Springer, 2005, pp. 15-23.
78. Yun, O. *Improvement of Soviet Economic Planning*, Moscow, Progress Publishers, 1988.
79. Zachariah, D. "Labour Value and Equalization of Profit Rates", *Indian Development Review* 4, 1, 2006, 1-21.